ATTI

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA

DI SCIENZE NATURALI

VOLUME VI.

—

ANNO 1864

con 4 Tavole litografiche

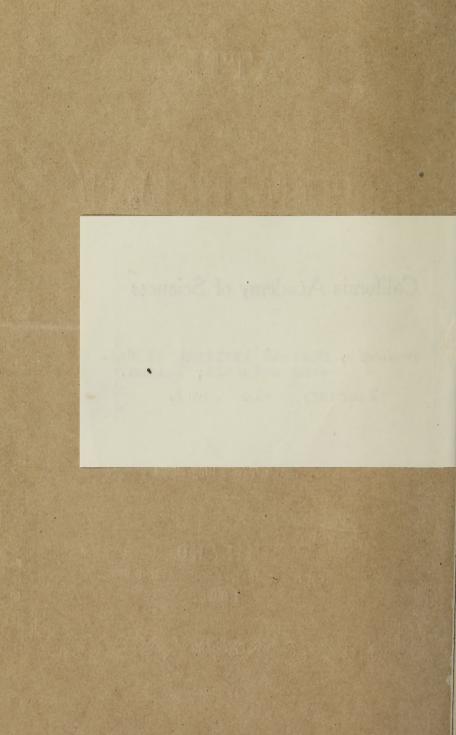
506
M6896A

MILANO
COI TIPI DI GIUSEPPE BERNARDONI DI GIO.
1865.

ATTI

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA

DI

SCIENZE NATURALI

VOLUME VI.

—

ANNO 1864.

MILANO

COI TIPI DI GIUSEPPE BERNARDONI DI GIO.

1864

SUNTO DEI REGOLAMENTI

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI

Scopo della Società è di promovere in Italia il progresso degli studj relativi alle scienze naturali.

Il numero dei Socj è illimitato. I Socj si distinguono in onorarj, effettivi e corrispondenti.

I *Socj effettivi* pagano italiane Lire 20 all'anno, *in una sola volta, nel primo trimestre dell'anno.* Sono invitati particolarmente alle sedute (almeno quelli dimoranti nel Regno d'Italia), vi presentano le loro Memorie e Comunicazioni, e ricevono gratuitamente gli *Atti* della Società.

A *Socj corrispondenti* si eleggono persone distinte nelle scienze naturali, le quali dimorino fuori d'Italia, e possano in qualche modo essere utili alla Società ed al progresso delle scienze naturali in Italia. — Essi possono diventare socj effettivi, quando si assoggettino alla tassa annua di lire venti. — Non sono invitati particolarmente alle sedute della Società, ma possono assistervi e presentarvi o farvi leggere delle Memorie o delle Comunicazioni, le quali possono essere stampate per esteso o per estratto negli *Atti* della Società, come quelle dei Socj effettivi. — Ricevono gratuitamente gli *Atti* della Società.

La *proposizione per l'ammissione d'un nuovo socio* deve essere fatta e firmata da tre socj effettivi, la votazione si fa segreta, e il socio è ammesso se ottiene almeno due terzi dei voti dei socj presenti all'adunanza. La presidenza manda al nuovo socio una *lettera*

di nomina ed una copia dei Regolamenti della Società. E quando il nuovo socio effettivo ha aderito per lettera alla nomina, ed ha pagato la quota per l'anno in corso, la Società gli manda i fascicoli degli *Atti* già pubblicati in quell'anno, e poi dopo, regolarmente, tutti gli altri, fino a che esso continua a far parte della Società.

I socj effettivi che non mandano la loro *rinuncia* almeno *tre mesi prima* della fine dell'anno sociale (che termina col 31 dicembre) continuano ad essere tenuti per socj; se sono in ritardo nel pagamento della quota di un anno, e, invitati, non lo compiono *nel primo trimestre* dell'anno successivo, cessano di fatto di appartenere alla Società, salvo a questa il far valere i suoi diritti per le quote non ancora pagate.

Le Comunicazioni e Memorie presentate nelle adunanze possono essere stampate o negli *Atti* della Società o nelle *Memorie*, per estratto o per esteso, secondo la loro estensione ed importanza.

La cura delle pubblicazioni spetta alla Presidenza.

Agli *Atti* non si possono unire tavole se non sono del formato degli *Atti* stessi. Gli scritti destinati per gli *Atti* devono essere comunicati tali e quali devono essere stampati. Agli autori che ne fanno domanda, si danno gratuitamente 25 copie a parte dei loro lavori stampati negli *Atti*; a loro spese possono poi farne tirare a parte un numero qualunque, ai prezzi seguenti:

	Esemplari			
	25	**50**	**75**	**100**
1/4 di foglio (4 pagine)	L. — 75	L. 1 50	L. 2 15	L. 3 —
1/2 foglio (8 pagine) . .	» 1 —	» 2 —	» 3 —	» 4 —
3/4 di foglio (12 pagine)	» 1 75	» 3 50	» 5 15	» 7 —
1 foglio (16 pagine) . .	» 2 —	» 4 —	» 6 —	» 8 —

Le *Memorie* si vendono ai socj ad un prezzo che è la metà di quello fissato per le persone estranee alla Società; gli *Atti* si danno *gratis* a tutti i socj effettivi e corrispondenti. I socj che desiderano avere i volumi degli *Atti* relativi agli anni anteriori a quello in cui hanno

cominciato a far parte della Società, li pagano la metà del prezzo fissato per le persone estranee alla Società, purchè li domandino direttamente ad uno dei segretarj.

Gli *Atti* e le *Memorie* si danno anche in cambio con Atti e Memorie d'altre Società ed Accademie.

Tutti i socj possono approfittare dei libri della biblioteca sociale, ritirandoli per leggerli a casa, purchè li domandino a qualcuno dei membri della Presidenza, e particolarmente ai segretarj, e ne rilascino regolare ricevuta.

GIORNALI, ATTI, MEMORIE

ED ALTRE OPERE PERIODICHE

che la Società riceve in dono o in cambio dei suoi Atti.

---

1. Rendiconti del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere in Milano.
2. Memorie dello stesso R. Istituto.
3. Atti dell' Ateneo di scienze, lettere ed arti di Milano.
4. L'Agricoltura. Giornale ed Atti della Società agraria di Lombardia.
5. Il Politecnico. Milano.
6. Annali d'Agricoltura compilati dal dott. Gaetano Cantoni. Milano.
7. I Giardini. Giornale d'orticoltura redatto da un Antofilo. Milano.
8. Commentarj dell'Ateneo di Brescia.
9. Atti dell' I. R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Venezia.
10. Memorie dello stesso I. R. Istituto Veneto, ecc. Venezia.
11. Bullettino della Associazione agraria friulana. Udine.
12. Memorie della R. Accademia di scienze, lettere ed arti di Modena.
13. Memorie di matematica e fisica della Società italiana delle scienze, fondata da A. M. Lorgna, ora residente in Modena.
14. Rendiconti delle Sessioni dell' Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna.
15. Memorie dell'Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna.
16. Il Giornale d' agricoltura, industria e commercio del Regno d' Italia, diretto dal prof. Botter. Successo all' Incoraggiamento. Bologna.

17. Atti della R. Accademia dei Georgofili. Firenze.
18. La Sericoltura. Rivista universale dei progressi dell' industria serica. Organo diretto della Società ailantina italiana. Firenze.
19. Esercitazioni dell'Accademia agraria di Pesaro.
20. Bollettino nautico e geografico. Appendice alla Corrispondenze scientifica in Roma.
21. Corrispondenza scientifica in Roma, redatta dal prof. Scarpellini.
22. Rendiconti dell' Accademia delle scienze fisiche e matematiche della Società Reale in Napoli.
23. Annali dell'Accademia degli Aspiranti Naturalisti. Napoli.
24. Atti del R. Istituto d' incoraggiamento delle scienze naturali in Napoli.
25. Bullettino della Associazione italiana di mutuo soccorso degli scienziati, letterati e artisti. Napoli.
26. Il Picentino. Giornale d'agricoltura pratica, ecc., pubblicato dalla R. Società Economica del Principato Citeriore. Salerno.
27. Atti dell'Accademia Reale di scienze e lettere di Palermo.
28. Atti della Società d'acclimazione e agricoltura in Sicilia. Palermo.
29. Giornale della Commissione di agricoltura e pastorizia per la Sicilia. Palermo.
30. Giornale del R. Istituto d' incoraggiamento di agricoltura, arti e manifattura in Sicilia. Palermo.
31. Bulletin de la Société Florimontane d'Annecy.
32. Revue Savoisienne. Journal pubblié par l' Association Florimontane d'Annecy.
33. Mémoires de l' Académie impériale des Savoie. Chambery.
34. Bulletin de la Société de statistique, des sciences naturelles et des arts industriels du département de l' Isère. Grenoble.
35. Bulletin de la Société impériale zoologique d' acclimatation de Paris.
36. Mémoires de la Société impériale des sciences naturelles de Cherbourg.
37. Mémoires de la Société de physique et d' histoire naturelle de Genève.
38. Jahresberichte der Naturforschenden Gesellschaft Graubundens. Chur.

39. Bulletin de la Société des sciences naturelles de Neuchâtel.
40. Mémoires de la Société des sciences naturelles de Neuchâtel.
41. Vierteljahrschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zurich.
42. Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles. Lausanne.
43. Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern.
44. Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel.
45. Atti della Società Elvetica di scienze naturali, pubblicati ora in francese, ora in tedesco ed ora in italiano, a seconda della sede d'ogni riunione generale annuale della Società.
46. Revista agronomica, florestal, zootechnica e noticiosa e orgao da Real Associacao central de Agricoltura portugueza, derigida por D. Josè D'Alarcao. Lisboa.
47. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Wien.
48. Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft. Wien.
49. Verhandlungen der zoologischen-botanischen Gesellschaft in Wien.
50. Mittheilungen des österrichischen Alpen-Vereins. Wien.
51. Hauer. Beiträge zur Paläontographie von Oesterreich. Wien.
52. Lederer. Wiener Entomologischen Monatschrift. Wien.
53. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Berlin.
54. Verhandlungen der botanischen Vereins für die Provinz Brandeburg un die angrenzeuden Länder. Berlin.
55. Leonhard und Geinitz. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunden.
56. Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Neubrandeburg.
57. Berichte des Offenbachers Vereins für Naturkunde. Offenbach auf Mein.
58. Würzburger Naturwissenschaftliche Zeitschrift. Würzburg.
59. Jahreshefte des Vereins des Krainischen Landes-Museums.
60. Berichte der geologischen Gesellschaft für Ungarn.
61. Schriften der k. phisikalisch-œconomischen Gesellschaft zu Königsberg.
62. Verhandlungen des Vereins für Naturkunde zu Presburg.
63. Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Görlitz.
64. Verhandlungen und Mittheilungen des Siebenburgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt.

65. Berichte des Naturhistorischen Vereins in Augsburg.
66. Abhandlungen der Schlesischen Gesellschaft für Vaterländische Cultur. Breslau.
67. Jahresberichte der Schlesischen Gesellschaft für Vaterländische Cultur. Breslau.
68. Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau. Wiesbaden.
69. Correspondenz-Blatt des zoologisch-mineralogischen Vereins in Regensburg.
70. Der Zoologische Garten. Giornale pubblicato dalla Società Zoologica di Francoforte sul Meno.
71. Notizblatt des Vereins für Natur-Kunde zu Darmstadt.
72. Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou.
73. Nouveaux Mémoires de la Société impériale des naturalistes de Moscou.
74. Memoires of the litterary and philosophical Society of Manchester.
75. Proceedings of the litterary and philosophical Society of Manchester.
76. Proceedings of the Natural History Society of Dublin.
77. The Transactions of the Accademy of Science of St. Louis.
78. Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution. Washington.
79. Boletin de la Sociedad des Naturalistas Neo-Grenadinos.

ELENCO DEI SOCJ

AL PRINCIPIO DELL'ANNO 1864.

SOCJ EFFETTIVI

Albanelli Filippo, capo-sezione presso il Ministero dell'Interno, Torino.

Andreossi Enrico, Bergamo.

Aschieri ragioniere Giovanni, Milano, *via dell'Annunciata* 22.

Axerio Giulio, ingegnere nel Corpo Reale delle Miniere, presso l'ufficio del Genio civile, in Milano, *piazza di S. Marta.*

Badoni Giuseppe, Milano, *via di S. Maria Fulcorina* 17.

Balsamo-Crivelli Giuseppe, professore di Zoologia nella R. Università di Pavia.

Barbetta Anselmo, Guidizzolo (provincia di Brescia).

Barbo' di Soresina marchese Pietro, *corso di S. Celso* 20.

Bazzi Cesare, professore a Cremona.

Beccari Odoardo, di Firenze, ajuto al professore di botanica nella R. Università di Pisa.

Bellotti Alessandro, direttore degli studj nello Stabilimento Bosisio in Monza.

Bellotti Cristoforo, Milano, *via di Brera* 9.

Beltramini Francesco, assistente alla cattedra di botanica nell'Università di Padova.

Bertazzi padre Gallicano, direttore della farmacia dell' Ospedale dei Fate-bene-Fratelli in Milano, *lungo il naviglio di P. Nuova* 3.

Bertè dottor Eugenio, Parma.

Bèrtoli sacerdote Giovanni, canonico, Chiari.

Bertolio Antonio, professore di chimica a Casale di Monferrato.

Bianconi Giuseppe, professore nella Università di Bologna.

Bicchi Cesare, direttore dell' orto botanico a Lucca.

Bignami Emilio, ingegnere, Milano, *via dei Moroni* 6.

Bogani dottor Innocente, Milano, *borgo della Fontana* 137.

Bollini Angelo, Milano, *borgo di Porta Romana* 4615.

Bonzanini ingegnere Emanuele, Milano, *corso di S. Celso* 4224.

Borromeo conte Carlo, Milano, *corso di P. Nuova* 1470.

Bossi Gio. Battista, ingegnere, Milano, *via di Chiossetto* 227.

Butti sacerdote Angelo, professore nel R. Istituto Tecnico, Milano, *via di S. Marta* 7.

Buzzetti Curzio, professore di fisica ecc. nell' Università di Ferrara.

Buzzoni sacerdote Pietro, vice-parroco a Brenna (provincia di Como).

Cabiati Achille, farmacista in Milano, *via di S. Antonio* 4794.

Calandrini Filippo, sopraintendente ai RR. Giardini in Toscana, Firenze.

Caldesi Lodovico, Faenza.

Canetti dottor Carlo, Milano, *via di S. Vittore e 40 Martiri* 1202.

Cantoni Gaetano, professore d'agronomia nell'Istituto di Corte Palasio presso Lodi.

Capellini Giovanni, prof. di geologia nella R. Università di Bologna.

Caprioli conte Carlo, Brescia.

Caruel Teodoro, professore di botanica medica all' Istituto di studj superiori in Firenze, *via Garibaldi* 3525.

Casati nobile Camillo, Milano, *via di S. Nazaro Pietrasanta* 6.

Castiglioni Giosuè, professore di Storia Naturale a Como.

Castracani Belmonte-Cima conte Alessandro, in Rimini.

Cavàlleri padre Giovanni, professore di fisica nel Collegio dei Barnabiti in Monza.

Cavezzali dottor Francesco, Milano, *via de' Bigli* 21.

Clerici nobile Pietro, Milano, *via di Brera* 14.

Cocchi dottor Iginio, professore di geologia al Museo di Storia Naturale in Firenze.

Consoli Gaetano, Palazzolo Bresciano.

Cornalia Emilio, direttore aggiunto del Museo Civico di storia naturale in Milano, *via del Monte Napoleone* 38.

Corvini dottor Lorenzo, professore nel R. Istituto Veterinario di Milano, *via della Guastalla* 5.

Cossa Alfonso, professore di chimica nella R. Scuola Tecnica di Pavia.

Costa Achille, Napoli, *via S. Antonio alla Vicaria* 8.

Craveri Federico, professore di chimica a Brà.

Crivelli marchese Luigi, Milano, *borgo di P. Venezia* 15.

Curioni Giulio, Milano, *via di Borgo Spesso* 25.

Curò Antonio, Bergamo.

D'Ancona Cesare, assistente di geologia nel Museo di storia naturale di Firenze.

D' Arco conte Luigi, Mantova.

De Bosis ingegnere Francesco, Ancona.

De Filippi Filippo, professore di zoologia nella R. Università di Torino, al Museo di storia naturale.

Del Mayno marchese Norberto, Milano, *via di Borgo Nuovo* 21.

De Vecchi ingegnere Biagio, Milano, *via di Brera* 8.

Dolci Gian Francesco, direttore di un stabilimento d' istruzione privata in Milano, *borgo di P. Ticinese* 28.

Doria marchese Giacomo, Genova.

Doria marchese Marcello, Genova.

Dossena ingegnere Felice, Milano, *via di S. Orsola* 4.

Durer Bernardo, alla Villa Sommariva presso Tremezzo sul lago di Como.

Emiliani Emilio, professore di storia naturale nel Liceo di Faenza.

Erra professore Luigi, Verolanova.

Fedrighini ingegnere Attilio, Sarnico (Bergamo).

Ferrario ingegnere Emilio, Milano, *piazza del Verziere* 20.

Franceschini Felice, Milano, *piazza dei Filodrammatici* 5.

Fumagalli ingegnere Stefano, Milano, *via Palestro* 20.

Gaddi Antonio, Milano, *via S. Romano* 2.

Gajani Mario, professore di fisica e matematica nel Liceo di Pergola (Marche).

Galanti Antonio, prof. di agraria nel R. Istituto Tecnico a S. Marta in Milano.

Galli padre Bernardo, Rettore del Collegio dei Barnabiti in Lodi.

Garavaglia ingegnere Maurizio, Milano, *corso di Porta Nuova* 1468.

Garavaglia ragioniere Antonio, *via Belgiojoso* 4.

Gardini Galdino, prof. di storia naturale nell' Università di Ferrara.

Garovaglio Santo, professore di botanica nella R. Università di Pavia.

Gastaldi Bartolomeo, segretario della Scuola d'Applicazione degli Ingegneri in Torino.

Gerli Alberico, dottore in legge, consigliere di Prefettura a Bergamo.

Gemellaro Carlo Giorgio, professore di geologia nella R. Università di Palermo.

Ghiotti Alessandro, Milano, *via del Pantano* 10.

Gibelli Giuseppe, assistente alla cattedra di botanica nella R. Università di Pavia.

Giusti Giuseppe, Milano, *via dei due Muri* 22.

Gouin Leone, ingegnere, Cagliari.

Issel Arturo, Genova, *via Caffaro* 7.

Kramer Edoardo, Milano, *via di S. Pietro all' orto* 16.

Keller Alberto, Milano, *via S. Paolo* 13.

Lancia Federico duca di Brolo, segretario della Accademia di scienze e lettere di Palermo.

Lazzari-Barili ingegnere Vincenzo, Cremona.

Lombardini ingegnere Elia, emerito direttore delle Pubbliche Costruzioni di Lombardia, *via di S. Giovanni in Conca* 6.

Magni-Griffi Francesco, Sarzana.

Maimeri ingegnere Antonio, Milano, *corso di Porta Vittoria* 12.

Majocchi Francesco, direttore della Scuola Tecnica di Codogno.

Manzi padre Michelangelo, Barnabita, Lodi.

Marani Giovanni, segretario all'Ufficio del Debito Pubblico in Torino, *via dei Ripari* 21.

Marchi Pietro, dissettore zoologico del Museo di storia naturale di Firenze.

Mari Filippo, ingegnere dell' Esercizio delle strade ferrate, Verona.

Marinoni Camillo, Milano, *borgo di P. Vigentina* 22.

Martinati Pietro Paolo, dottore in legge, Verona.

Masserotti dottor Vincenzo, professore di storia naturale, Milano, *via della Torre de' Moriggi* 2856.

Mella conte Arborio, Vercelli.

Meneghini Giuseppe, professore di geologia nella R. Università di Pisa.

Migliavacca Achille, Milano, *via del Marino* 1.

Mondolfo Sebastiano, Milano, *borgo di Porta Venezia* 26.

Moraglia ingegnere Pietro, Milano, *via di S. Bernardino alle Monache* 3.

Mortillet Gabriele, La Tronche presso Grenoble (Francia).

Mussi Giuseppe, Milano, *via dell' Unione* 8.

Negri ingegnere Pietro, Milano, *via di S. Vittore e* 40 *Martiri* 15.

Nocca Carlo Francesco, Pavia, *via del Gesù* 266.

Omboni Giovanni, professore di storia naturale, Milano, *via della Maddalena al Cerchio* 3.

Orsini professore Antonio, senatore del Regno, Ascoli.

Osculati Giuseppe Antonio, Milano, *via dei Bossi* 6.

Padulli conte Pietro, istruttore pratico di chimica nel laboratorio della Società d' Incoraggiamento d' arti e mestieri in Milano, *via del Gesù* 11.

Paglia sacerdote Enrico, già professore nel Seminario di Mantova, Asola.

Panceri Paolo, professore di anatomia comparata nella R. Università di Napoli.

Pareto marchese Lorenzo, Genova.

Parlatore Filippo, professore di botanica al Museo di storia naturale in Firenze.

Parolini nobile Alberto, Bassano.

Passerini Giovanni, professore di Botanica nella R. Università di Parma.

Pecchioli Vittorio, Firenze.

Peluso dottor Francesco, Milano, *corsia del Giardino* 1.

Perazzi Costantino, ingegnere del Corpo Reale delle Miniere, Torino, *piazza della B. V. degli Angeli* 2.

Perez professore Adolfo, Genova.

PIANZOLA LUIGI, dottore in legge, Milano, *via di S. Mattia alla Moneta* 2.

PICCIÒLI dottor FERDINANDO, assistente al Museo di storia naturale di Firenze.

PÌCCIOLI FRANCESCO, farmacista, Milano, *borgo di P. Ticinese* 3684.

PICOZZI ALESSANDRO, Sóvere (provincia di Bergamo).

PIRONA GIULIO ANDREA, professore di storia naturale nel Ginnasio Liceale di Udine.

POGLIANI CARLO, ingegnere municipale, *via di S. Eufemia* 15.

PRADA dottor TEODORO, Pavia.

PUINI CARLO, Firenze, *via di S. Agostino* 19.

RAVIOLI ingegnere GIUSEPPE EDOARDO, Capitano del genio, Genova.

RESTELLINI canonico GIUSEPPE, teologo di S. Babila in Milano, *via di S. Romano* 8.

RICCHIARDI SEBASTIANO, professore di anatomia comparata nella R. Università di Bologna.

RIVA-PALAZZI GIOVANNI, Milano, *piazza del Teatro alla Scala* 1825.

ROCCA-SAPORITI march. APOLLINARE, Milano, *borgo di P. Venezia* 41.

ROMEJ GIUSEPPE, capitano farmacista, Casale di Monferrato.

RÒNDANI CAMILLO, professore d'Agraria all'Università di Parma.

ROSARI FRANCESCO, Milano, *via della Passione* 13.

ROSSI GUGLIELMO, Milano, *via del Monte Napoleone* 34.

ROSTAN ODOARDO, medico, S. Germano di Pinerolo.

ROVASENDA LUIGI, Torino, *via della Consolata* 1.

SALVADORI dottor TOMMASO, Porto San Giorgio (Marche).

SANSEVERINO conte FAUSTINO, Milano, *via del Monte di Pietà* 15.

SANT' AMBROGIO professore LORENZO, Milano, *via di Rugabella* 9.

SAVI PIETRO, professore di botanica nella R. Università di Pisa.

SAVOJA GIOVANNI, architetto, Milano, *strada al dazio Porta Nuova* 3.

SCARABELLI-GOMMI-FLAMINJ GIUSEPPE, Imola.

SCOLA dottor LORENZO, Milano, *via della Passarella* 5.

SELLA QUINTINO, ingegnere delle Miniere, deputato, Torino.

SEGUENZA GIUSEPPE, professore di storia naturale nel Liceo di Messina.

SILVESTRI ORAZIO, professore di chimica a Catania.

SOLERA sacerdote GIOVANNI, prefetto del Ginnasio Liceale di Crema.

SORDELLI FERDINANDO, Milano, *via della Bagutta* 16.

Spagnolini Alessandro, professore di storia naturale nel collegio militare di Firenze, *via della Pergola* 61.

Spinelli Giovanni Battista, Venezia, *a piè del ponte di S. Antonio*, *Calle della Bissa* 5462.

Spreafico Emilio, Milano, *Cordusio* 22.

Spreafico sacerdote Francesco, canonico di S. Babila, Milano, *via di S. Romano* 5.

Stoppani sacerdote Antonio, professore di geologia applicata nell'Istituto Tecnico Superiore in Milano, *via di S. Maria alla Porta* 10.

Stoppani sacerdote Carlo, professore di fisica nel Collegio dei Barnabiti a Lodi.

Strobel Pellegrino, professore di zoologia e mineralogia nella R. Università di Parma.

Strozzi marchese Carlo, Firenze.

Studiati Cesare, professore di fisiologia nella R. Università di Pisa.

Tacchetti Carlo, impiegato presso la Direzione del Demanio, Bologna.

Tagliasacchi ingegnere Saverio, Milano, *via dei Bigli* 1.

Tamburini Venanzio, segretario del Municipio di Abbiategrasso.

Targioni-Tozzetti Adolfo, professore di zoologia al Museo di storia naturale di Firenze.

Tassani dottor Alessandro, Consigliere sanitario, Como.

Taverna Giuseppe, Milano, *via dei Bigli* 14.

Testa ingegnere Andrea, Milano, *piazza Belgiojoso* 1.

Tettamanzi ingegnere Amanzio, Milano, *via della Spiga* 9.

Tinelli Carlo, Milano, *via della Guastalla* 110.

Tòdaro Agostino, prof. di botanica nella R. Università di Palermo.

Turati conte Ercole, Milano, *via dei Meravigli* 11.

Turati conte Ernesto, Milano, *via dei Meravigli* 11.

Ubicini Emilio, ispettore dei telegrafi delle strade ferrate, Ancona.

Uzielli Vittorio, Livorno, *via di S. Francesco* 18.

Valerio Alessandro, Milano, *via di Rugabella* 10.

Varisco Antonio, professore nell'Istituto Tecnico di Bergamo.

Villa Antonio, Milano, *via della Sala* 3.

Villa Giovanni Battista, Milano, *via di S. Vittore e 40 Martiri.*

Visconti-Ermes marchese Carlo, Milano, *via di Borgo Nuovo* 4.

Visconti di Modrone duca Raimondo, Milano, *via della Cerva* 381.

SOCJ CORRISPONDENTI

AUERBACH, uno dei segretarj della Società imperiale dei naturalisti di Mosca.
BARRAL, direttore del Giornale *L'Agriculture pratique*, Parigi, *rue Notre Dame des champs* 82.
BOLLE CARLO, naturalista, Berlino, *Leipziger Platz* 13.
BOUÉ AMICO, Vienna, *Wieden Millersteig*, *Schlœssel-Gasse* 594.
DESOR EDOARDO, professore di geologia nella Scuola Politecnica di Neuchâtel.
FALCONER UGO, 31 *Sockwille Street*, *Piccadilly*, Londra.
FAVRE ALFONSO, professore di geologia, Ginevra.
FIGUIER LUIGI, Parigi, *rue Marignac* 21.
GEINITZ, direttore del Gabinetto mineralogico di Dresda.
GOEPPERT, direttore dell'orto botanico di Breslavia.
GUERIN-MÉNÉVILLE, Parigi, *rue des Beaux-Arts* 24.
HAIDINGER GUGLIELMO, direttore dell'I. R. Istituto geologico, Vienna.
HAUER FRANCESCO, dell'I. R. Istituto geologico, Vienna.
HEER OSVALDO, professore di botanica nel Politecnico di Zurigo.
LORY CARLO, professore di geologia nella facoltà delle scienze a Grenoble.
LYELL CARLO, Londra, 53 *Harley Street*.
MERIAN, professore di geologia al Museo di storia naturale di Basilea.
MICHAUD ANDREA LUIGI GASPARE, di Sainte-Foy-les-Lyons (Rhône, Francia).
PICTET F. J., professore di zoologia e anatomia comparata nell'Accademia di Ginevra.
PILLET LUIGI, avvocato e direttore del gabinetto mineralogico di Chambery.
RAMSAY ANDREA, presidente della Società geologica di Londra. *Museum of pratical geology, Jermin Street, S. W.*
SENONER ADOLFO, bibliotecario dell'I. R. Istituto geologico di Vienna.
STUDER BERNARDO, professore di geologia, Berna.
VALLET abate, professore nel Seminario di Chambery.

Seduta del 31 *gennajo* 1864.

È aperta la seduta con un rapporto del presidente Cornalia su alcuni nastri fatti in Europa colle seta della *Saturnia Ya-ma-mai*, ossia del baco da seta che vive al Giappone sulla quercia. — La seta che servì alla confezione di questi nastri era stata ottenuta dai signori Gavazzi, che ebbero la felice idea di mandarla ad una delle più distinte fabbriche di Francia, perchè vi venisse tessuta. Se ne fecero tre nastri a colore unito: uno rosa, l' altro cilestro, e il terzo di un colore foglia secca, ora di moda. In questi nastri si osserva che la seta della *Ya-ma-mai* prende i colori meno bene della seta comune, specialmente se chiari; e il tessuto riesce un poco peloso. A compenso di questi difetti, i tessuti presentano una lucentezza meravigliosa, e sono di una robustezza grande, che spiega la lunga durata degli abiti giapponesi. Certamente alcuni generi di stoffe si potranno fare con questa nuova seta e riusciranno egregiamente; e nel tempo stesso è a credersi che nuovi studj chimici potranno fare ottenere buoni risultati nella colorazione delle stoffe. Il presidente Cornalia termina ringraziando i signori Gavazzi, e dando loro le debite lodi per la premura che mostrano in tutto ciò che può tornar utile al paese.

Il segretario Omboni presenta una Memoria dell' abate

G. Stabile *Sui molluschi terrestri del Piemonte*, proponendone la stampa e pubblicazione negli *Atti* della Società. Tale proposta è accettata.

Il segretario Stoppani presenta e legge la seguente circolare, da stamparsi e mandarsi a tutti i socj, per domandare il loro parere sul progetto di tenere in autunno una riunione straordinaria della Società fuori di Milano.

Milano, 31 *gennaio* 1864.

Dietro iniziativa presa da alcuni socj, a cui rispose assai favorevole il voto dei socj presenti alla seduta del 24 dicembre 1863, e quello del corpo presidenziale ed amministrativo, adunatosi il 20 corrente, la Presidenza accettò volontieri l'incarico di promovere e condurre in atto quelle *sedute straordinarie* od *escursioni scientifiche*, delle quali, in modo però affatto indeterminato, parlano gli articoli 23 e 24 del *Regolamento generale*.

Il rapido sviluppo della nostra Società, dopo i felici eventi del 1859, per cui essa può dirsi veramente *Italiana*, contando numerosi i suoi membri in tutte le parti della Penisola, e tra questi i più distinti cultori di scienze fisiche e naturali, rende, non solo possibile, ma veramente necessario uno sviluppo del primitivo programma, nel quale siano comprese, non già *semplici escursioni*, ma vere *adunanze straordinarie*, fuori dell'ordinaria residenza della Società, come è costume delle Società più illustri e più attive, quali la *Società geologica di Francia* e la *Società elvetica di scienze naturali*.

Chi fu presente alle sedute straordinarie di quelle Società, use a trasportare temporaneamente ogni anno la loro sede nei diversi paesi delle rispettive provincie, si sarà convinto come tali sedute straordinarie siano mezzo efficace a raggiungere lo scopo d'ogni Società scientifica, che è pure lo scopo della nostra — promovere la scienza e dilatarne ad un maggior numero possibile i beneficj.

Servendo a questo scopo generale della Società, noi ci proporremo di raggiungere colle annuali *sedute straordinarie* alcuni fini speciali.

1.° Aggiungere stimoli e facilitare l'occasione ai socj lontani dall'ordinaria residenza della Società di trovarsi insieme almeno alcuni giorni dell'anno, sicchè abbia luogo, col mutuo scambio degli affetti, quello delle idee, onde sia più rapidamente effettuata, per rapporto alle idee ed al linguaggio scientifico, quella unificazione, di cui sente bisogno l'Italia scientifica del pari dell'Italia politica.

2.° Popolarizzare la scienza, costringendola, se fa d'uopo, ad uscire da' suoi centri naturali, dalle grandi città, per mostrarsi benefica, festiva, popolare ovunque, anche ne' più ermi recessi delle Alpi e dell'Appennino. È un

bisogno dell' epoca, è un dato di giustizia a cui soddisfece, con mirabile risultato, la *Società elvetica*.

3.° Conoscere il nostro paese, cui dobbiamo confessarci, per molte parti e per troppi lati, il più sconosciuto a noi stessi.

4.° Rendere agli scienziati stranieri quel tributo di fratellevole accoglienza, che ottennero sempre da loro gli scienziati italiani, e nello stesso tempo soddisfare al giusto e nobile desiderio di far conoscere al di fuori quanto si faccia per la scienza in Italia.

Ma in affare di sì grave momento, il cui esito esige il più cordiale, il più attivo concorso di tutti i socj, e specialmente di quelli che dimorano lontani dall' ordinaria residenza della Società, la Presidenza e i membri presenti alla seduta del 31 gennajo sentirono il bisogno di non procedere oltre, senza aver interrogato il parere di tutti i socj.

I membri della *Società italiana di scienze naturali* sono perciò pregati di scrivere in proposito alla Presidenza, dichiarando dapprima se annuiscono alla proposta in massima di una *riunione straordinaria, duratura per alcuni giorni in qualunque parte o paese d' Italia, fuori dell' ordinaria residenza della Società*; saranno poi accolti con grato animo quei riflessi, o progetti, o proposte che ciascuno credesse di partecipare.

Quando il voto della maggioranza mostri possibile ed opportuna la realizzazione del progetto, nella prossima seduta si tratterà la cosa a norma dei regolamenti, sicchè si stabilisca uno speciale regolamento per la riunione straordinaria, e si provveda ai modi di ottenere l' effetto.

La circolare è approvata, e il socio Rossi propone come luogo per la prossima riunione straordinaria, la città di Napoli.

Il socio Rossi comincia a leggere una sua Relazione *Sul Congresso agrario di Cremona*, parlando della quistione della solforazione delle viti, e terminando coll' esprimere l' idea che da tale solforazione abbia avuto origine un aumento nel numero delle morti improvvise per apoplessia. Questa idea dà origine ad una lunga discussione, nella quale alcuni socj ammettono l' esistenza dell'arsenico nel solfo in polvere, ma in così piccola dose da non poter recare alcun danno nè all' uomo, nè ai quadrupedi che mangiano l'erba crescente sotto le viti solforate; e la maggioranza dei socj si mostra favorevole all' opi-

nione che realmente riesca utile la solforazione, benchè in molti casi, forse per circostanze sfavorevoli particolari ancora ignote, non abbia dato buoni risultati.

Sono presentati ed approvati il rendiconto amministrativo pel 1863 e il preventivo pel 1864.

Sono ammessi come nuovi *socj effettivi* i signori:

Maggi Leopoldo, dottore in scienze naturali, assistente alla cattedra di zoologia nella R. Università di Pavia, proposto dai socj Balsamo, Cornalia e Omboni.

Bombicci Luigi, professore di mineralogia nella R. Università di Bologna, proposto dai socj Meneghini, Cornalia e Omboni.

Polli Pietro, assistente alla cattedra di chimica tecnica nel R. Istituto tecnico di Milano, proposto dai socj fratelli Villa e Franceschini.

Dujardin Giovanni, professore di mineralogia e geologia nell' Istituto tecnico di Genova, proposto dagli stessi socj fratelli Villa e Franceschini.

Orsenigo Pietro, parroco di Careno sul lago di Como, proposto dai socj Tassani e fratelli Villa.

Malerba Stefano di Milano (via della Cerva, 3), proposto dai socj Giusti, Marinoni e Omboni.

Il socio Stoppani fa alcune osservazioni verbali sopra un articolo pubblicato in un giornale intorno alle palafitte del lago di Varese, sostenendo, contro l' opinione emessa in quell' articolo, che le palafitte furono fatte nel lago e non sulla terra ferma.

Si fanno le seguenti nomine:

Segretario Stoppani prof. Antonio.

Cassiere Visconti Ermes marchese Carlo.

Conservatore Bellotti Cristoforo.

Vice-conservatore Franceschini Felice.

Economo Gaddi Antonio.

Commissione amministrativa, BARBÒ marchese PIETRO, GARAVAGLIA ANTONIO, OSCULATI.

Risulta così la *Presidenza* composta dai signori:

CORNALIA prof. EMILIO, *presidente*.

VILLA ANTONIO, *vice-presidente*.

OMBONI prof. GIOVANNI
STOPPANI prof. ANTONIO } *segretarj*.

BELLOTTI CRISTOFORO, *conservatore*.

FRANCESCHINI FELICE, *vice-conservatore*.

E sarà coadjuvata nell' amministrazione dei fondi sociali nell' anno 1864 dall' *economo*, dal *cassiere* e dai socj componenti la *commissione amministrativa*, di cui si sono indicati or ora i nomi.

RENDICONTO AMMINISTRATIVO

PEL 1863

Approvato dal Consiglio amministrativo il giorno 24 *gennajo* 1864,
e dalla Società nella seduta del 31 *gennajo* 1864.

Il 31 dicembre 1862 rimanevano alla Società		L. 1905 67
Entrarono nel 1863:		
Per riscossione di 30 quote arretrate. .	L. 600 —	
Per riscossione di 156 quote 1863 . .	» 3120 —	
Per rimborsi di copie a parte di Memorie stampate per conto degli Autori . .	» 299 60	
Per vendita di *Atti* a socj ed esteri . .	» 220 —	
Per 3 quote 1864 pagate anticipatamente	» 60 —	
	L. 4299 60	L. 4299 60
		L. 6205 27
Uscirono:		
Per la stampa degli *Atti*, comprese le tavole e le copie a parte delle Memorie pei singoli Autori	L. 2494 05	
Per le circolari per le sedute, ed altre .	» 120 —	
Per gli stipendj degli inservienti . . .	» 191 —	
Per legatura di libri della Biblioteca sociale	» 57 —	
Pel riscaldamento dalla sala delle sedute	» 14 —	
Per oggetti di cancelleria	» 48 75	
Per porto di libri arrivati alla Società .	» 52 75	
Per le spese postali	» 242 57	
Piccole spese fatte dal Segretario e dal Cassiere.	» 7 40	
Spese straordinarie:		
Per libri comperati per la Biblioteca sociale (Guida di Siena e parecchj volumi della *Paleotographica*)	» 487 —	
Per le ricerche sulle abitazioni lacustri e pei fossili raccolti a Besano . . .	» 500 —	
	L. 4214 52	L. 4214 52
Restano alla Società il giorno 31 dicembre 1863		L. 1990 75

PREVENTIVO

PEL 1864

approvato col rendiconto pel 1863 *dal Consiglio amministrativo e dalla Società.*

Sono nella cassa sociale il giorno 1 gennajo 1864		L. 1990 75
Saranno da riscuotersi nell' anno 1864:		
Circa 160 quote 1864 (escluse le 3 già riscosse nel 1863)	L. 3200 —	
Circa 30 quote arretrate	» 600 —	
Per rimborso di copie a parte di Memorie stampate per conto degli Autori .	» 293 30	
Per vendita di *Atti* a socj ed esteri . .	» 200 —	
	L. 4293 30	L. 4293 30
Attivo totale .		L. 6284 05
Si avranno a spendere:		
Per gli *Atti*	L. 2500 —	
Per le circolari stampate	» 120 —	
Per gli stipendj d'inservienti	» 300 —	
Per le spese di cancelleria	» 50 —	
Per le spese postali	» 250 —	
Per legatura di libri	» 60 —	
Pel riscaldamento della sala delle sedute.	» 20 —	
Pel porto di libri che arriveranno alla Società	» 60 —	
	L. 3360 —	L. 3360 —
		L. 2924 05
Si potranno dunque fare delle *spese straordinarie* per ricerche scientifiche e per libri per la Società fino alla somma di . .		L. 1000 —
Resterà alla Società alla fine dell' anno un avanzo di		L. 1924 05

LIBRI

arrivati in dono alla Società

nel gennajo 1864.

Esposizione italiana 1861. *Relazione dei giurati.* Classe. VI. Sezione II. *Industria mineraria e metallurgica.*

Caruel, *Prodromo della flora toscana.* Fasc. III. Caliciflore monopetale, Corolliflore e Monoclamidee.

Cocchi, *Introduzione al Corso di Geologia*, letta il 5 marzo 1860, nel R. Museo di storia naturale di Firenze.

— *Esposizione internazionale del* 1862, Regno d'Italia, Mineralogia e Geologia. Prodotti litoidei. Catalogo descrittivo pubblicato per cura del R. Comitato Italiano. Firenze, 1862.

Pieragnoli, *Cenni sui progressi e le applicazioni della Fisica.* Firenze, 1863.

Tenore Gaetano, *Ragguaglio sulle miniere di ferro nel Distretto di Sora, ecc.* Napoli, 1863.

Zantedeschi, *La camera lucida applicata alla fotografia dei prototipi del mondo esteriore ossia delle immagini impresse sulla retina dell'occhio.* Padova, 1863.

— *Osservazioni scientifico-accademiche.* Padova, 1864.

Seguenza, *Disquisizioni paleontologiche intorno ai corallarj fossili terziarj di Messina.* Dispensa I. Torino, 1863.

Geoffroy-Saint-Hilaire, *Histoire générale et particulière des anomalies de l'organisation chez l'homme et les animaux.* Vol. 3 con atlante. Bruxelles, 1837 e 1838. — Dono del socio Rostan.

Verandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft bei ihrer versammlung zu Luzern den 23, 24 *und* 25 *September* 1862 (46 Versammlung). — Contiene i processi verbali, i discorsi, le memorie e le comunicazioni fatte in quella riunione, e poi un sunto dei lavori della singole Società di Aarau, Berna, Lucerna, Ginevra, Zurigo, Basilea, Grigioni, Neuchâtel, Losanna e S. Gallo.

Der Zoologische Garten. Giornale pubblicato dalla Società zoologica di Francoforte sul Meno. Anno V, Num. 1.

Introduzione. — Sull'allevamento degli animali (Schmidt). — Notizie del Giardino zoologico di Francoforte. — Corrispondenza. — Miscellanea. — Bibliografia.

I Giardini. Anno X, 1863, Num. 3 e 4. Milano.

Ciclamino di Parsa. — Rodante Manglesii. — Piante nuove, rare o poco conosciute. — Costruzione delle serre. — Coltura delle fragole. — Dei Pelargonii in vaso. — Coltivazione del cotone in Lombardia, impossibile. — Variabilità delle specie di peri. — Intonaco sulle radici. — Seminazione delle gemme. — La Malmaison. — Tappeti erbosi. — E altri articoli minori.

Atti del Congresso tenutosi in Cremona dalla Società agraria di Lombardia nel settembre 1863. Milano, 1863.

GEMELLARO GAETANO GIORGIO, Monografia del genere *Iteria* (Materon). Palermo, 1863. Dal Giornale del R. Istituto d'incoraggiamento ecc., in Sicilia.

Atti della Società d'acclimazione e di agricoltura in Sicilia. Tomo III, Num. 9 e 10.

TODARO, Sui lavori della Società. — VAGLIASINDI, Morbo nero delle viti. — LANCIA di BROLO, Consumo delle carni in Palermo. — Baco da seta del Canadà. — Congressi agrarj di Cremona e di Modena. — Esposizione d'orticoltura in Palermo. — Bibliografia.

Bulletin de la Soc. imp. d'acclimatation. Tome X, Num. 11, novembre 1863.

Influenza dei mezzi sulla lana. — Sul pollo d'India. — Di certi pesci del Brasile. — Insetti erbivori sulla canna da zuccaro. — Baco da seta del Canadà (Bombyx Cecropia). — Piante lignee del Giardino d'acclimazione di Algeri. — Coltura del cotone in Algeria. — Processi verbali, ecc.

Bullettino dell'Associazione nazionale italiana di mutuo soccorso degli Scienziati, ecc. Dispensa VI. Napoli, 1863.

La Sericultura. Anno 1, Num. 3-6. Firenze, ottobre e novembre 1863.

Rivista serica. — Piantamento dei gelsi. — Storia del baco da sèta. — Relazioni sull'industria serica, sull'ailantocoltura, ecc. — Letto dei bachi adoperato per l'ingrassamento dei bovini. — Notizie statistiche, ecc.

Bullettino della Associazione agraria friulana. Anno IX, Num. 1 e 2. Udine.

Elenco dei socj. — Rapporto sul miglioramento dei bovini e d'altri animali utili. — Dell'istruzione elementare agraria dei contadini. — Utilità dei rulli. — Apertura della scuola agraria di Conegliano. — Almanacchi agrarj. — L'istituzione agraria in Conegliano. — Varietà e notizie commerciali.

Cantoni, *Annali d'agricoltura.* Anno IV, 1864, Num. 1 e 2. Milano.

Ai lettori. — L'alucita cerealella. — Il vino del follatore. — Metallizzamento e conservazione del legno. — Sul modo di dare il pasto agli animali. — Raccolta, conservazione e imballatura dei frutti. — Corrispondenza dal Tirolo Italiano. — L'Istituto Tecnico di agronomia e di agrimensura in Corte del Palasio. — Fabbricazione del vino lambrusco modenese. — Della propagazione della vite. — Coltiviamo la canapa. — Rivista, ecc.

Giornale ed Atti della Società agraria di Lombardia. Anno I, Num. 24. Milano, 31 dicembre 1863.

Giornale del R. Istituto d'incoraggiamento di agricoltura, arti e manifattura in Sicilia. Serie III, Anno I, Num. 1 a 3.

Coltura del fagiuolo-riso in Palermo. — Sulle specie di cotone coltivato nel R. Orto botanico di Palermo. — Analisi delle bovine siciliane. — Coltura delle calotropidi. — Del genere Itieria. — Manometro ipsometrico. — Del genere Gossypium.

Il Picentino. Anno III, fasc. 12, dicembre 1863. Salerno.

Esposizioni di Tortona e di Cremona. — Praticoltura. — Coltivazione del ricino a Scafati. — Varietà, Cronaca, ecc.

Bullettino nautico e geografico. Vol. II, Num. 11 e 12. Roma, dicembre 1863.

Strade ferrate d'Italia. — Problema di diritto internazionale. — Variazione di livello del mare nel Golfo di Napoli. — I nuovi mondi (asteroidi). — Varietà.

Botter, *Giornale di agricoltura, industria e commercio del Regno d'Italia.* (Fa seguito al Giornale *l'Incoraggiamento.*) Anno I, Vol. I, Num. 1.°, gennajo 1864. Bologna.

Del nuovo Giornale. — Studj sulla agricoltura piemontese e ligure. — Delle istruzioni agrarie popolari. — Enologia. — Della agricoltura nelle provincie di Forlì e Ravenna. — Ravagliatore Certani e aratro Gardini. — Cause che contrariano il progresso agrario. — Interessi generali della agricoltura italiana.

Rendiconto dell'Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli. Anno II, fasc. 12, dicembre 1863.

De Luca e Ubaldini, Sulle sostanze contenute nello Stygmaphyllon Jatrophœfolium. — Palmieri, Nuovo elettrometrico bifilare d'introduzione. — De Gasparis e Fergola, Quinta cometa del 1863. — Gasparrini, Melata osservata nell' estate passato. — Gasparrini, Sull'origine del calice monosepalo e della corolla monopetala.

Memorie dell'Accademia delle scienze di Bologna. Serie II, Tomo I, Fasc. 4.

Brighenti, Bonificamento delle paludi. — Fabbri, Uso della leva in Ostetricia. — Calori, Splancnologia e sistema linfatico dell' Uromastix Spinipes.

Memorie dell'Accademia delle scienze di Bologna. Serie II, Tomo III, Fasc. 1.°

Corradi, Morti repentine avvenute in Bologna dal 1820 al 1844. — Studj di statistica e meteorologia medica. — Gherardi. Magnetismo polare. Seconda Memoria.

Revue Savoisenne. V Année, Num. 1. Annecy, 1864.

Troyon, Nuove ricerche fatte a Concisa per le antichità umane. — E diversi articoli non di scienze naturali.

Revista agronomica, florestal, ecc. Lisboa, Serie III, T. I, N. 8 a 11

Corrispondenza scientifica in Roma. Vol. VII, 1864, Num. 2 e 3.

Equilibrio d'un solido appoggiato nelle estremità e caricato di *n* forze. — Avvertenze sull' uso e sulla costruzione dei lumi a Petrolio. — Sulla propagazione della luce elettrica. — Bibliografia, ecc.

L'Agricoltura. Giornale ed Atti della Società agraria di Lombardia. 1864, Num. 1. Milano, 15 gennajo.

Programma del Giornale. — Credito fondiario. — La proprietà fondiaria rurale nella provincia di Como. — Strumenti agrarj, zappa a buoi. — Operazioni rurali pel mese di febbrajo. - Corrispondenze, Atti ufficiali della Società, ecc. — Questo Giornale, diretto dal sig. Chizzolini, fa seguito al *Giornale ed Atti della Società agraria di Lombardia*, che era pubblicato sotto la direzione del sig. ing. Dossena, e che ha cessato di essere pubblicato colla fine dell' anno 1863.

Il Politecnico. Vol. XX, fasc, 1.° (91), gennajo 1864. Milano, Daelli.

Codazza, La storia delle matematiche. — De Filippi, Viaggio in Persia. — Stoppani, Precipui fatti della paleontologia. — Studj dello spettro solare e delle fermentazioni. — Cattaneo, Sui dazii suburbani. — Corrispondenze.

Seduta del 28 *febbrajo* 1864.

Si dà lettura delle *Osservazioni meteorologiche fatte in Brà nel* 1863 dal socio Craveri; e se ne ammette la stampa negli *Atti.*

Si dà pure lettura d'una nota del sig. Ambrosi sull' *alta antichità dell' uomo e sulla genesi mosaica*, nella quale si sostiene che l'alta antichità dell'uomo voluta da qualche geologo non è contradetta dalla Bibbia.

Il segretario Stoppani protesta contro il modo di interpretare la Bibbia usato dal sig. Ambrosi; e i socj presenti alla seduta decidono che la nota del signor Ambrosi non venga stampata negli *Atti*, considerando che è di pura polemica, e non contiene alcun fatto scientifico nuovo relativamente alla antichità dell' uomo.

Il socio Salvadori presenta un suo *Catalogo degli uccelli di Sardegna*, e ne legge la prefazione. Si pubblicherà il tutto negli *Atti.*

Il segretario Stoppani comunica quanto segue, *sulle nuove scoperte di oggetti dell'antica industria umana in Lombardia.*

Le ricerche che si continuano a spese della Società col residuo della somma già destinata, continuano a portare i loro frutti. L'abbate Ranchet, incaricato dalla Presidenza di proseguire nelle ricerche lacustri nei dintorni di Varese, valendosi dell' opera dello sperimentato *Spariss*, ci annuncia la scoperta di

due stazioni nel lago di Monate, l'unico che, stante la sua profondità, non siasi ghiacciato nell' inverno spirante. Amendue le stazioni si trovano sulla sponda ovest, precisamente sotto Codrezzate, e non distano l' una dall' altra più di 200 metri. I piuoli sono, o almeno si veggono, assai radi. Ci fu spedita la testa di uno di essi, che è di betula, e conserva perfettamente la corteccia. Le stazioni, più che palafitte, appajono enormi mucchj di grossi ciottoli. Una ha circa 120 metri di lungo e 30 di largo, l'altra è molto meno della metà. La profondità dell'acqua sulle stazioni è da $2^m,00$ a $2^m,80$. Sono notevoli per la estrema abbondanza delle stoviglie, che per l' impasto e lavoro corrispondono perfettamente a quelle del lago di Varese. V' hanno tuttavia delle rimarchevoli specialità. Un fondo di vaso era colmo di sostanza terrosa, che andrà analizzata. Vi abbondano pure dei carboni spenti; nulla del resto, eccetto una sega, due punte di freccia e alcune scheggie di selce.

» Gli studj, a cui la Società nostra diè impulso, sembrano già aver risvegliata l'attenzione da ogni parte. Il sig. Guglielmo Mutti, proprietario a Guidizzolo (tra Castiglione delle Stiviere e Goito), appena seppe delle scoperte lacustri nel lago di Varese, si affrettò a recarci saggi di remote antichità dagli estremi opposti di Lombardia: 1.° un'azza ben modellata; la pietra sembrami d'una varietà di quei porfidi verdi, che abbondano nella Val-Sabbia; fu trovata nel territorio di Ceresara in una zona chiamata Pozzenta; 2.° una freccia lunga, bellissima, di selce gialla, trovata presso Guidizzolo operandosi dal sig. Mutti la livellazioue di un pezzo di terra; 3.° uno spillone formato d'una laminetta di bronzo attorcigliata a spira con capocchia a disco. Lo spillone di bronzo potrebbe essere di epoca relativamente recente. Nei dintorni di un lago che già secondava gli ozj voluttuosi dei Catulli, e che furono prima e poi campo di mille disastrose battaglie, è da attendersi un vero semenzajo d'antichità d' ogni epoca. Il sig. Mutti infatti mostrommi un vero cumulo di medaglie e di monete, da lui raccolte fra i campi, dove imperatori Romani e Spagnoli, numi e santi giacevano insieme confusi. Tanto più adunque sono importanti quelle armi di pietra, che ci rivelano quelle antichità remote, a cui non ci accosterebbero nè i simboli, nè le iscrizioni.

» Non è punto improbabile che la depressione ov'è il territorio di Guidizzolo fosse un dì occupata da una palude o da un vero bacino lacustre. Il doppio cordone delle morene di Calcinato, Montechiaro, Carpenedolo e di Lonato, Castiglione, Cavriana e Volta par fatto per delineare le sponde di quella palude. Tale è pur l'avviso del nostro socio Anselmo Barbetta, espresso in una lettera colla quale mi accompagnava il sig. Mutti. « Quì a Guidizzolo. mi scrive, vi sono indizj di un'antica palude o stagno, dacchè diverse località contengono filoni di torba nera, in parte di vecchia formazione da sembrare un terriccio, ma che, essicata a dovere, arde nella stessa guisa del carbone. Una via della parte più bassa del paese chiamasi Valborghetto, e diversi prati e campi conservano il nome di *Lame* (*lame* chiamansi colà i fontanili), e la strada che

vi conduce si denomina ancora *delle lame.* I terreni limitrofi al paese dal S. O. al S. E. sono molto ricchi di sorgenti, in causa del vicino altipiano sottoposto ai colli erratici di Cavriana, che distano solo 3 chilometri circa. »

» Anche il paludoso Pian-di-Colico non era al certo anticamente altro che un lago, o meglio un seno del Lario. Il sig. conte Giovanni Passalaqua m'ha, appena l'altro dì, mandato una bella azza-martello di serpentina, rinvenuta presso il Forte di Fuentes; è spezzata alla metà del foro dove passava il manico, ed è salva la parte del tagliente, che è assai allungata. Non occorre il dire che i mentovati oggetti, unitamente ad un'azza dei dintorni di Laveno, donata dal socio Tinelli, si conservano al Museo Civico. E così si va avanti. Altri ha già fatto la storia dell' uomo; noi per ora ci accontentiamo di raccogliere i documenti per rifarla; il tempo dirà chi abbia miglior senno, se chi ha già fatto o chi crede che sia ancor tutto a farsi. »

Si comunica una lettera del socio Tinelli, che ha rappresentata la Società alla festa centenaria della nascita di Galileo, che si fece a Pisa il giorno 18 febbrajo.

Si comunica pure una lettera della *Società agraria di Lombardia,* nella quale si chiede che la Società nostra coadiuvi la Società agraria nel fornire materiali pel suo Giornale *l'Agricultura.* E il presidente Cornalia dice che i socj saranno ben contenti di poter accondiscendere all'onorevole invito, ciascuno secondo i proprj studj e coi proprj lavori.

Si presentano molto lettere mandate dai socj per approvare il progetto in massima di attivare delle *riunioni straordinarie in autunno fuori di Milano*, in risposta alla circolare approvata dalla Società nella seduta di gennajo. E si nomina una Commissione, composta dei socj Stoppani, Bellotti e Omboni, per preparare un regolamento per dette riunioni.

Si ammettono come nuovi socj effettivi i signori:

Gargantini-Piatti Giuseppe, di Milano (*strada al ponte S. Andrea*, 3), proposto dai socj Stoppani Antonio, Franceschini e Cornalia.

Pouillade Constant, ingegnere a Catania, proposto dai socj Capellini, Omboni e Stoppani Antonio.

Ferrini Rinaldo, professore di fisica nel R. Istituto Tecnico di Milano (*via Bagutta*, 12), proposto dai socj Stoppani Antonio, Cornalia e Omboni.

Ansidei conte Reginaldo, sindaco di Perugia, proposto dai socj Galanti, Cornalia e Omboni.

Del Pozzo di Mombello Enrico, professore di mineralogia e geologia nell' Università di Perugia, proposto dagli stessi socj.

Ricca dottor Giuseppe, professore d' agronomia nel R. Istituto Tecnico di Forlì, proposto dagli stessi socj.

Finalmente i socj presenti, sopra proposta del socio Bollini, esprimono la loro gratitudine ai socj che più si adoperarono e si adoperano tuttora per aumentare il numero delle persone componenti la Società.

LIBRI

arrivati in dono alla società

nel mese di febbrajo 1864.

Pirona, *Costituzione geologica di Recoaro e dei suoi dintorni.* (Dagli Atti dell' Istituto Veneto di scienze, ecc.)

Gaddi e Gibellini, *Diligenze pratiche igieniche e terapeutiche contro la morva equina.* Modena, 1864.

Fari, *Essenza della pellagra villereccia e scolastica.* Udine, 1864.

Corvini, *Istruzioni intorno la peste o tifo bovino esotico.* Milano, 1864.

Villa Antonio, *Il congresso dei naturalisti svizzeri a Samaden.* Relazione letta all'Ateneo di Milano.

Personali, *Della morva.* Due articoli (21 settembre 1863 e 13 febbrajo 1864). Modena.

— *Cenno scientifico e pratico sulla polvere per curare e sollecitare la riproduzione dei peli sulle ferite cutanee dei cavalli.* Modena.

Atti dell'Istituto Lombardo di scienze, ecc. Vol. III, fasc. XIX-XX ed ultimi.

Lavori dell'Istituto. — Lombardini, Sull'abbassamento delle piene del Lago Maggiore. — Porro, La celerimensura. — Libri, osservazioni meteorologiche, ecc. — Col principio del 1864 l' Istituto si divide in due sezioni o classi, e ciascuna di queste pubblicherà il proprio *Rendiconto.*

Rendiconto dell'Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli. Anno III, fasc. 1.° Contiene un rapporto sui lavori dell'Accademia.

L'Agricoltura. Giornale ed atti della Società agraria di Lombardia. 1864, numeri 2 e 3.

Della perequazione delle imposte. — Cordoni contro la peste bovina. — Strumenti agrarj. — Società bacologiche. — Rimondatura delle viti. — Osservazioni del marzo. — Corrispondenze, ecc.

Il Picentino. Anno 7, fas. 1, 2 e 3.

Praticoltura. — Coltivazione del cotone a Scafati. — Rivista agraria, ecc.

Bulletin de la Soc. Imp. d'acclimatation. Tome X, numéro 12.

Il giardino d'acclimazione nel 1863. — Miglioramento delle lane in Algeria. — Introduzione del gourami. — Educazione del Bombyx Cynthia. — Canna da zuccaro. — Ailanto.

Botter, *Giornale di agricoltura*, *ecc.* 1864, num. 2 e 3.

I cereali coltivati nel Trentino. — Il Trasimene. — Cotone coltivato a Salerno. — Strumenti agrarj adoperati a Forlì. — Istituto agrario di Caserta. — Canapificio. — Cause che contrariano il progresso agrario. — Enologia. — Bonificazioni. — Prove precoci dei bachi da seta. — Cronaca, ecc.

Bullettino della Assoc. agraria friulana. 1864, num. 3 e 4.

Condizioni meteorologiche, economiche e agrarie della Carnia nel 1863. — Cerretano in Udine. — Lezioni d'agricoltura. — Mezzo contro l'oidio delle uve. — Concimi artificiali. — Sessi degli animali. — Rivista agraria, ecc.

Cantoni, *Annali d'agricoltura.* 1864, num. 3 e 4.

Cronaca agricola. — Fecondazione artificiale dei cereali. — Coltivazione del ricino a Scafati. — Solfo in agricoltura. — Distillazione delle torbe. — Risposta alle osservazioni critiche di Bertini sulla fisiologia vegetale. — Pratiche agricole, ecc.

I Giardini. Anno X, num. 5 e 6.

Cenno sulle felci. — Infusorj indispensabili pel germogliamento. — Coltivazione del cotone in Toscana. — Etichette per le piante. — Influsso della luna e della luce in genere, ecc.

Revue savoisienne. 1864, num. 2.

Revista agronomica. Lisboa, 1863, num. 12.

Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. 17 Jahr. Neubrandeburg, 1863.

Leonhard und Geinitz, *Neues Jahrbuch für Mineralogie u. s. w.* 1863. Heft. 6.

Nuova Wolframite. — Minerali che si trovano nei combustibili fossili — Età d'una parte delle montagne carbonifere di Saarbrücher-Pfalzer. — Corrispondenza, ecc.

Würzburger Natarw. Zeitschrift. Band IV. Heft. 1.

Proceedings of the Natural History Society of Dublin. Vol. I (1849-1855), Vol. II, Part I (1856-57), Vol. II, Part II (1857-58), Vol. II Part III (1858-59), Vol. III, Part I (1859-60).

SU ALCUNI TESSUTI

FATTI COLLA SETA DEL *BOMBYX YA-MA-MAI*

RELAZIONE DEL PROFESSORE

EMILIO CORNALIA

(Seduta del 31 gennajo 1864.)

Nella seduta del 28 giugno dell'anno scorso ebbi l'onore di esporvi i risultati della mia coltivazione di bachi del Giappone che si nutrono della quercia. Quella coltivazione non fu punto felice, imperocchè la maggior parte delle uova non si schiuse, o, schiusa che fu, le piccole larve se ne morirono tosto. Non ebbi la fortuna che di ottenere due bozzoli, i quali io spedii alla Società d'Acclimazione di Francia. Parecchi al certo furono più felici di me, sebbene a nessuno riescisse un abbondante raccolto. Nella Rivista di sericoltura comparata che publica in Parigi l'illustre Guérin Meneville, ed in altri periodici si trovano diverse relazioni su tali allevamenti.

Il sig. Zlik sopra 50 uova, ottenne 3 bozzoli; il sig. Berthier a Versailles ne ebbe otto sopra lo stesso numero d'uova messe in incubazione; il sig. De-France a Montauban, ancora sopra 50 uova ottenne, dopo 78 giorni di cura, 10 bozzoli; il sig. Baumgartner a Lœrrach nel Baden ne ottenne 17; e così altri.

Il sig. Tominz fu più fortunato, chè sopra 50 uova ebbe 39 bruchi, che gli filarono il bozzolo. Egli li pose su varie specie di quercie, per provarne la maggiore o minore attitudine a nutrire i bacolini. Adoperò il *Quercus pubescens* Wild, ed il *Quercus Cerris* Linn. En-

trambe specie che, per la villosità della loro superficie, si mostrarono meno adattate della quercia comune e del *Quercus pedunculatus*, che hanno foglie glabre.

In quell'allevamento fece il bachicultore succitato parecchie osservazioni utili assai all'argomento; tra cui la tenacità della vita dell'insetto, la preferenza che dà allo stato umido dell'aria, durante il quale si pasce meglio e mostrasi più vivace; non che l'abitudine di star isolato, contrariamente al costume dei bruchi dell'ailanto e del ricino, che vivono associati sotto le foglie. Malgrado un forte abbassamento di temperatura per neve caduta nelle vicinanze di Trieste, ove si faceva l'allevamento, i bachi furono tenuti sempre all'aperto; ed in giugno cominciarono a tessere il bozzolo, avendo impiegato nelle diverse età 58 giorni.

Tutto ciò farebbe credere che una temperatura poco elevata, anzi che essere dannosa, acceleri e favorisca la vita dell'animale, come fa notare il sig. Tominz, paragonando la sua alla coltivazione da noi fatta a Milano, che durò 72 giorni. E invero nelle latitudini più nordiche della nostra noi vediamo indicata da tutti nell'allevamento una durata minore di quella da noi osservata.

Il sig. Frerot, altro allevatore dell'ancor raro bruco, ottenne 25 bozzoli, da cui uscirono 10 maschi e 12 femmine. Sei di queste furono fecondate, le altre moriron vergini. Tutti gli altri coltivatori non ebbero uova feconde, mentre il sig. Frerot ne raccolse 1500, che gli fanno presagire bene per l'allevamento del 1864.

L'accoppiamento è brevissimo; ha luogo di notte, e cessa prima del crepuscolo; ma il citato osservatore potè durante la notte sorprendere le 6 coppie appajate, ed accertarsi della copula avvenuta. Nelle uova feconde trovò pure già formato il piccolo verme, come già notò pel primo il Chavannes, e come ebbi io pure occasione di confermare nel modo che esposi nell'ultima nostra seduta, nella discussione nata su tale argomento.

Il sig. Frerot adunque e il sig. Chavannes di Losanna, che, come si rileva dal Bollettino della Società d'acclimazione di Francia, ebbe 35 bozzoli, vanno salutati come i più fortunati allevatori del baco del *Bombyx Ya-ma-mai* nel 1863. Facciam voti che questa specie

s' acclimati veramente fra noi, e che possa esserci generosa dell' ottimo suo prodotto.

Intorno alla seta che dai bozzoli del *Bombyx Ya-ma-mai* si ottiene, io già riferii, in una nota che aggiunsi alla relazione da me letta nella seduta di giugno.

In quella nota io diceva come i signori fratelli Gavazzi di Milano avessero ottenuto molta e bella seta dagli otto chilogrammi di bozzoli, che di questa specie eransi occupati di filare. Ora debbo aggiungere che gli stessi signori Gavazzi spedirono quella seta alla casa De-Barry Merian di Guebwiller nel dipartimento dell'Alto Reno, la quale, con una gentilezza che merita tutta la nostra gratitudine, si impegnò di mutarla in tessuto. — Or sono pochi giorni mandava i tre magnifici campioni di nastri ottenuti nell' esperimento, e che i signori Gavazzi ebbero la bontà di donarmi perchè facessi noto il felice risultato.

In una prima lettera, che precedeva l' invio de' nastri ed è datata dal 4 dicembre p. p., così si esprimeva il sig. De-Barry: « Queste sete ritornarono dalla tintoria da poco tempo. Io le confidai ad un operajo abile chimico, accompagnandole d'osservazioni adatte alla circostanza; ed ad onta di ciò esse non diedero de' risultati molto soddisfacenti, malgrado l' attenzione e le cure del tintore. Esso non potè ottenere un *bianco* discreto, ciò che è la pietra di paragone d' ogni seta; il che proviene da ciò che per sua natura essa non si spoglia bene; il qual motivo, aggiunto alla difficoltà di fargli prendere il colore, fu causa ancora della poco riuscita dei colori chiari. »

L'altra lettera, che accompagnava i saggi che vi presento, dava i seguenti ragguagli:

« Finalmente vi posso inviare il risultato finale delle prove alle quali mi sono dedicato sugli organzini e sulle trame prodotte dalla seta Ya-ma-mai che ci inviaste; io sono in posizione di spedirvi dei nastri, alla confezione de' quali essi servirono, e li accompagno con saggi fatti in seta di China, onde rendere il paragone più facile per quanto riguarda il merito complessivo d'ogni specie. Questo paragone sarà sempre più esatto quanto più le condizioni di tintura e di fabbricazione e i rispettivi titoli delle sete sono press' a poco eguali. Ecco ora alcuni rimarchi in proposito.

» All' orditura l'organzino si mostrò ben purgato; il filo però, in genere abbastanza netto, si mostrò coperto d'una peluria che non si sviluppò che nelle tinture, e che non si trova, relativamente alle sete d'Europa e d'Asia, che adopero, se non in quelle d'un merito affatto secondario.

» Alla tessitura l'organzino si lavora bene, e i fili mi parvero possedere tanto nerbo quanto quelli delle buone Tsatlée.

» De' nastri che vi invio, il rosa e il cilestre sono prodotti intieramente colla seta Ya-ma-mai, pel terzo nastro, di color bruno, la trama sola è di seta Ya-ma-mai, l'organzino è di seta d'Italia.

» Paragonando queste prove a quelle della seta di China che li accompagna, voi noterete senza fatica che queste sono superiori; superiorità che prova come il filo di Ya-ma-mai non si spogli bene, e come conservi sempre, checchè si faccia, un fondo nerastro, che ne' colori chiari produce un cattivo effetto ed un tessuto di minor valore; ma mi affretto ad aggiungere che è assai probabile che mediante uno studio più profondo su queste sete, e col mezzo di nuovi tentativi, il tintore arriverebbe a migliori risultati un'altra volta.

» I tre nastri di seta Ya-ma-mai hanno più lucidezza che non gli altri. La ragione sta in ciò che il tintore, che doveva tingere le trame in modo che non avessero a perdere del loro peso, fu obbligato di sottometterle a tali operazioni, che le hanno rese delle vere sete cotte, onde ottenere che prendessero il colore.

» Da ultimo, riassumendo la mia opinione su questo genere di seta, dirò, che, visti i difetti segnalati più sopra, io non credo che la seta di Ya-ma-mai possa mai rimpiazzare quella de' bachi da seta ordinarj, in ciò che concerne le stoffe e i nastri uniti e lavorati, ma io non dubito che essa, sopratutto se il prezzo è relativamente basso, possa rimpiazzarla vantaggiosamente nelle altre industrie, come sarebbero i *foulards*, le sete da cucire, le passamanterie, ecc. »

Noi porremo fine a questa relazione coll'aggiungere che riteniamo forse più severo che indulgente il giudizio del distinto artefice di Guebwiller, ed ognuno di voi se ne persuaderà esaminando i nastri che vi presento. La tinta, che forse lascia più a desiderare nei due colori chiari, e la pelurie per ora esistono realmente; ma tali difetti

sono compensati dalla lucidezza veramente sorprendente e da una robustezza di tessuto, la quale ci fa comprendere come i Giapponesi possano trasmettere da padre in figlio e per generazioni un abito fatto di questa seta prima che si logori.

Alcune stoffe marezzate e fors'anche i velluti riusciranno, se si potranno con esito fare di questa seta.

Io debbo porgere i miei più vivi ringraziamenti ai signori Fratelli Gavazzi che mi porsero l'occasione di questa relazione, e mi misero in grado di mostrarvi questi tessuti, che ritengo i primi che si siano ottenuti in Europa. — Di questi farò parte alla Società d'Acclimazione di Parigi. Là essi mostreranno che l'amore al progresso anima anche i nostri industriali quanto quelli d'ogni altra nazione, e che i signori Gavazzi, già noti nell'industria serica per la bontà de' loro prodotti, gareggiano, nè si lasciano vincere da altri, nel tentare tutto ciò che può tornare utile al commercio ed al paese.

CATALOGO DEGLI UCCELLI DI SARDEGNA

CON NOTE E OSSERVAZIONI

DEL SOCIO

TOMMASO SALVADORI

(Seduta del 28 febbrajo 1864.)

La Sardegna è certamente in Italia, per non dire in Europa, il paese più ricco di cacciagione di ogni maniera, e la sua fama a questo riguardo è così ben stabilita che in ogni anno numerose comitive di cacciatori vi si recano dal continente, e le pernici, le anatre di molte specie, le lepri, i cervi, i daini, i mufioni, ed i cignali li compensano a dovizia delle fatiche, e conviene pur dirlo, dei disagi e delle privazioni di ogni sorta che è assolutamente necessario di sopportare per le condizioni poco felici dell' isola.

L'abbondanza di cacciagione si spiega facilmente per le condizioni topografiche e climatologiche, per la poca estensione delle terre coltivate e per la scarsezza della popolazione. Avviene sovente che il viaggiatore passi intere giornate a traverso pianure incolte coperte di cisti e di asfodeli, od in mezzo a selvaggie montagne vestite di interminabili foreste di elci, di sugheri, o di castagni. Nelle colline più basse abbondano il mirto, le filliree, i lentischi, i corbezzoli, e lungo i ruscelli bellissimi leandri. Non mancano inoltre, specialmente lungo le coste, frequenti stagni, più spesso salati, i quali sono popolati da uccelli acquatici di moltissime specie.

In questo stato di cose l'impressione che si riceve nel visitare la Sardegna è quella di un paese alquanto *primitivo*, avente molti caratteri dei luoghi meridionali o piuttosto orientali, e che spesso ricordano l'Asia Minore, od alcune delle isole dell'Arcipelago in specie, perciò che riguarda i costumi degli abitanti.

Nella parte meridionale sorgono frequenti palmizi, che, sebbene non conducano a perfetta maturità i loro frutti, non sono meno maestosi colle loro chiome superbe; all' intorno dei villaggi i piccoli campi sono chiusi inesorabilmente da siepi di grandissimi fichi d'India (*cactus opuntia*), alti sovente più di tre, quattro e cinque metri, i di cui frutti sono avidamente mangiati dagli abitanti, e che ne fanno larga parte ai porci onde ingrassarli; infine s' incontrano sovente agave gigantesche dei grandi fusti floriferi.

Alcuni luoghi della Sardegna, tali i contorni di Cagliari, non presentano lussureggiante vegetazione a causa dell'aridità del suolo, ma, dirigendosi all'interno, le montagne presentano un aspetto veramente ridente per le belle foreste che le rivestono, e per i numerosi ruscelli che sgorgano dai loro fianchi rocciosi. — Questi ruscelli riunendosi non valgono a formare grandi corsi di acque, onde anche il Tirso ed il Flumendosa sono fiumi di poca importanza.

In mezzo a questo paese si trovano sparsi rari villaggi, ai quali difficilmente si accede per la mancanza di strade rotabili, onde l'andare a cavallo per viuzze difficili e spesso pericolose è il modo più comune di viaggiare. — Le case di questi villaggi sono per la massima parte costruite con *laderi* o mattoni di terra cruda, e nel loro interno, più spesso senza pavimento, la parte principale è la cucina, ove si trova un focolare senza cappa e senza cammino, e all' intorno del quale nei mesi invernali dormono gli abitatori distesi sopra stuoje di giunchi. — L'indole di essi non è certo attiva ed industriosa, ma al contrario indolente, onde spesso si vedono oziosi sull' uscio delle loro dimore senza pensare alle immense ricchezze che calpestano, in un suolo, che non aspetta che la mano dell'uomo intelligente ed attivo per produrre cereali in grandissima copia, o per versare dal suo seno gl'inesauribili tesori metallici che racchiude. — L' agricoltura è affatto primitiva; il vomere dell' aratro che adoperano è

simile a quelli di duemila anni fa, quali si vedono nel Museo Archeologico di Cagliari; le miniere sono per la massima parte in mano di società straniere, e continentali il maggior numero degli operaj.

È ben naturale che un paese, ove l'agricoltura è così poco innanzi, presenti invece la pastorizia universalmente soverchiante, e difatti grandissimo è il numero degli armenti che vagano per le campagne di Sardegna, e dei loro cadaveri fanno grasso bottino i molti avvoltoj che le percorrono.

Un tale paese adunque, ove le terre incolte e le foreste superano in una proporzione così soverchiante la parte coltivata, ed ove la popolazione è così scarsa, non è meraviglia se sia ricco di selvaggiume d'ogni maniera, ed in specie di moltissimi uccelli; e riflettendo alla sua postura geografica tra il 39.° e 41.° lat. nord, al suo clima temperato, così che quasi giammai la neve discende più in basso delle cime degli alti monti, ed alla sua vicinanza all'Affrica, intenderemo come, mentre la sua fauna ha i principali caratteri dell'Europea, ne differisca notevolmente per prendere molti dei caratteri dell'Affricana settentrionale. Ond'è che, come tra le piante la Palma a datteri ed il Fico d'India ci annunziano d'esser vicini all'Affrica, così tra gli uccelli la Pernice di Barberia (*Perdix petrosa*, Lath.), gli Avvoltoj in grandissimo numero, il *Passer salicicolus*, il bel *Porphyrio veterum*, la comune *Branta rufina*, la non rara *Erismatura leucocephala*, ed i moltissimi fenicotteri danno in parte all'Avifauna Sarda l'aspetto di quella dell'estremità meridionale della Regione Paleartica, quale è stata circoscritta dallo Sclater, ossia della costa settentrionale dell'Affrica, mentre poi il *Gypaetus occidentalis*, il *Gyps occidentalis*, lo *Sturnus unicolor*, il *Melizophilus sardus*, ed il *Phalacrocorax Desmarestii* gli danno un carattere proprio ed individuale.

Io mi sono recato in Sardegna al principiare di gennajo del corrente anno, e nel mese successivo vi fui raggiunto dall'illustre viaggiatore il marchese Orazio Antinori, col quale ho in comune molte delle osservazioni che andrò esponendo, e col quale restai altri tre mesi fino al terminare di aprile, e così la durata del mio soggiorno nell'isola non è stata che di quattro mesi circa. Questo spazio di

tempo è stato certamente troppo breve per farmi acquistare conoscenza intera dell'Ornitologia Sarda, onde io, volendo dare una relazione per quanto m'era possibile completa degli uccelli dell'isola, ho dovuto valermi di varj elementi; e perciò oltre le osservazioni da me fatte in natura ho accuratamente studiato la collezione del Museo dell' Università di Cagliari, il che m' interessava moltissimo, avendo essa servito di base alla *Ornitologia Sarda* del cav. Cara, e però io doveva verificare negli esemplari esistenti le specie da esso notate. — E qui io debbo rendere grazie pubblicamente al prof. Patrizio Gennari, il quale mi dette amplissima licenza di studiare nel Museo di cui egli è direttore, e Dio voglia che lo sia per lungo tempo a benefizio di quello stabilimento, che egli ha non solo notevolmente arricchito, ma al quale inoltre egli ha saputo dare l'aspetto e l'ordinamento scientifico. — Infine io ho fatto tesoro di alcune notizie somministratemi a voce dal Cara stesso, e dai pescatori degli stagni, e dai cacciatori indigeni. — In specie la collezione del Museo, formata nello spazio di molti anni, ricca di molti individui e di interessantissime specie, è stata per me grandemente profittevole. E per non tralasciare alcuna cosa, che potesse somministrarmi qualche lume, io ho consultato ancora l'erudita opera del Cetti (*Gli Uccelli di Sardegna*, Sassari 1766), la quale, sebbene non manchi di giuste osservazioni, è poco atta, per l' epoca in cui fu scritta, ad essere studiata utilmente.

Per tal modo io spero di poter dare un Catalogo esatto e completo più di ogni altro fatto finora, e che potrà essere un elemento utile nella compilazione di una *Ornitologia Italiana*, alla quale, se le forze mi reggeranno, spero di dar mano. Intanto la mia presente pubblicazione servirà a correggere gli errori in cui sono caduti coloro che antecedentemente si sono occupati di questo argomento, e mi verrà fatto sovente di aggiungere nuove specie a quelle già enumerate tra le Sarde, e di escluderne altre indebitamente inclusevi.

Le specie che io ho creduto di poter annoverare in questo Catalogo ammontano a 268, mentre il Cara ne descrisse 265. Questi numeri, che sembrano quasi eguali, risultano di differenti elementi, ed appunto per fare apprezzare le differenze tra il suo Catalogo ed il mio io divido le specie in quattro categorie:

1. Specie comuni ad ambedue.

2. Specie errate e mal determinate dal Cara.

3. Specie annoverate dal Cara, ma non esistenti in Sardegna.

4. Specie non descritte dal Cara, ma esistenti in Sardegna.

La 1.ª serie o categoria comprende 251 specie comuni al Cara ed a me, nelle quali sono incluse 15 specie, che il Cara asserisce di aver trovato in Sardegna, ma intorno alle quali io non ho potuto avere altra prova della loro esistenza nell'isola, e che perciò io ritengo come dubbie, e queste sono:

1. *Milvus niger,* Briss.
2. *Corvus corone,* L.
3. *Lusciola philomela,* Bl.
4. *Pratincola rubetra,* Koch.
5. *Anthus cervinus,* Pall.
6. *Euspiza melanocephala,* Bp.
7. *Eudromas morinellus,* Boje.
8. *Limicola pygmæa,* Koch.
9. *Pedidna maritima,* Bp.
10. *Totanus stagnatilis,* Bechst.
11. *Hydrochelidon leucoptera,* Boje.
12. *Larus marinus,* L.
13. *Chroicocephalus melanocephalus,* (Natter).
14. *Rissa tridactyla,* Leach.
15. *Fuligula marila,* Steph.

Le specie della 2.ª serie cioè quelle errate e mal determinate dal Cara sono le seguenti:

1. *Vultur Kolbii,* Daud. invece di *Gyps occidentatis,* Bp.
2. *Gypaetus barbatus,* Cuv. invece di *Gypaetus occidentalis,* Schleg.

Le specie della 3.ª serie cioè quelle annoverate dal Cara, ma non esistenti in Sardegna, e però escluse da me, sono:

1. *Vultur auricularis,* Daud.
2. *Gyps fulvus,* Bp.
3. *Falco imperialis,* Temm.
4. *Alauda cristata,* L.

5. *Emberiza citrinella*, L.
6. *Fringilla citrinellla*, L.
7. *Ardea egrettoides*, Temm.
8. *Limosa rufa*, Br.
9. *Sterna dougalli*, Mont.
10. *Larus glaucus*, Brunn.
11. *Larus capistratus*, Temm.
12. *Larus atricilla*, L.

Infine la 4.ª serie comprende le specie non descritte dal Cara, ma esistenti in Sardegna, e però da me aggiunte in questo Catalogo, e sono

1. *Phyllopneuste trochilus*, Meyer.
2. *Calamodyta melanopogon*, Bp.
3. *Lusciniopsis luscinioides*, Bl.
4. *Chalamoherpe arundinacea*, Boje.
5. *Budytes flavus*, Bp.
6. *Fulica cristata*, Gm.
7. *Machetes pugnax*, Cuv.
8. *Pelidna temminckii*, Cuv.
9. *Buphus bubulcus*, Bp.
10. *Phœnicopterus erythrœus*, Verreaux.
11. *Sterna anglica*, Mont.
12. *Oceanites oceanica*, K. et Bl.
13. *Colymbus glacialis*, L.
14. *Fratercula glacialis*, Schleg.
15. *Podiceps longirostris*, Bp.

La cosa più singolare di questa serie è il trovarvisi inclusa l'*Oceanites oceanica*, che ora per la prima volta viene annoverata tra le specie trovate entro i confini italiani, mentre è specie americana, ed accidentalmente trovata finora solo in Inghilterra.

Da quest'analisi è manifesto quanto inesattamente l'*Ornitologia* del Cara ci dia conto dell'Avifauna di Sardegna, e ciò si renderà anche più palese nel Corso del mio Catalogo, dove io ho dovuto rettificare numerosi errori in cui egli era incorso. Forse potrà sembrare a taluno che io anche troppo mi sia occupato nel rilevare gli errori del Cara, e che io avrei dovuto notare ciò che io aveva osservato

senza curarmi di altro, ma io ho così fatto, perchè, essendo l'opera del Cara la sola che si avesse finora, e che sola si poteva consultare da quelli che volevano conoscere l'Ornitologia Sarda, poteva sembrare che io avessi trascurato di verificare le sue asserzioni, e specialmente quante volte le mie osservazioni erano contraddittorie alle sue. Anche con ciò io non pretendo di aver fatto una cosa completa e perfetta, e certo, per la brevità del tempo che io ho speso in Sardegna, di alcune specie mi sono sfuggite interessanti particolarità riguardanti i costumi e la nidificazione, ed altre specie saranno forse da aggiungere, giacchè non sono lontano dal credere che si trovino in Sardegna e qualche *Hypolais*, e qualche altra specie della stessa sezione *Calamoherpinæ*, e qualche altro *Budytes*, ed altre specie ancora.

Mi giova avvertire che io non pretendo di fare un lavoro metodico, ma solamente un catalogo, che valga a far conoscere le specie stazionarie o di passaggio regolare in Sardegna, come pure quelle che accidentalmente vi sono capitate. Ond'è che io non potrò ingolfarmi nel laberinto della sinonimia, e quindi io mi limiterò a riferire il nome recato da Bonaparte nella *Fauna Italica* e quello dato dal Savi nella *Ornitologia Toscana*, che sono certamente le due opere maggiori intorno agli uccelli italiani. Siccome poi l'opera del cav. Cara tratta esclusivamente delle specie sarde, perciò noterò sempre il nome specifico recato da lui. Ho notato i nomi sardi quali sono indicati in quest'ultima opera, pochi aggiungendone o variando. Infine ho apposto il nome italiano.

Avrei forse dovuto notare certe inesattezze di nomenclatura che s'incontrano in tutte tre quelle opere, e singolarmente in quella del Cara, ma, oltre che questo sarebbe stato ufficio tedioso, ho stimato fosse cosa superflua per il mio scopo, mentre a me bastava che ognuna delle specie da me annoverate si potesse riferire con certezza alle corrispondenti del Bonaparte, del Savi e del Cara.

Infine io debbo dire qualche parola intorno alla nomenclatura da me adottata, la quale talora si allontana da quelle più comunemente in uso.

Io mi sono stabilito la legge che il nome specifico primo ad essere imposto ad una specie debba essere religiosamente conservato, a meno che non si tratti di una suprema necessità, una delle quali sarebbe quella di due specie che, riunite in uno stesso genere, venissero

ad avere lo stesso nome specifico. Questo mi è sembrato sempre uno dei mezzi per non aumentare la inestricabile confusione che s'è introdotta nella sinonimia. Il mio maestro prof. Paolo Savi, che per ragione di onore qui nomino, così si esprimeva nell'*Introduzione alla Ornitologia Toscana*, a pag. 34. « Debbonsi adunque considerare i nomi come sacrosanti, e nessuna causa si deve credere capace ad autorizzare a cambiarli; il primo che a quella tale specie fu dato è il suo vero, è quello che devesi costantemente e scrupolosamente mantenere, e, se questa specie per i progressi della scienza converrà porla in altro genere, sarà allora permesso cambiare il nome generico, dovendo bensì rimanere immutabile lo specifico. » Guidato da questo principio, a me è sembrato che nessuno meglio vi si conformasse del prof. Blasius, nel suo recente Catalogo degli uccelli d'Europa (*A list of the Birds of Europe*, by prof. I. H. Blasius, *reprinted from the German, with the author's corrections. Norvich:* Matchett and Stevenson, 1862). È vero che, per seguire scrupolosamente quella legge, egli s' è trovato talora costretto a creare alcuni nuovi nomi generici, ma mi sembra che questo sia stato necessario e giusto. Necessario per il nome generico, giusto per il nome specifico primo, che veniva così restituito a quella specie.

So che di questa opinione non sono i più dei naturalisti attualmente, ma l'autorità del Savi e del Blasius mi salverà dall'accusa di novatore pericoloso, tanto più che quasi fedelmente io ho seguito questo secondo, e solo una volta mi sono permesso di creare un nuovo nome generico quello cioè di *Lambruschinia*, Salv. per il *Larus gelastes*, Licht., ed a suo luogo ne ho esposte le ragioni.

Come per la nomenclatura, così per l'ordine di successione delle specie mi sono raramente allontanato da quello tenuto dal Blasius nella sua lista suddetta.

Per tal modo io spero di aver fatto cosa non indegna dell' attenzione degli ornitologi, singolarmente italiani; e io sarò lieto se avrò potuto contribuire a far meglio conoscere in qualche parte l'Ornitologia Italiana, od almeno ripeterò col Poeta:

Vagliami il lungo studio e il grande amore.

31 dicembre 1863.

VULTURIDÆ

1. Vultur monachus, L.

Vultur cinereus, L. (Savi, *Orn. tosc.* V. I, p. 9).
Ægypius cinereus, Bp. (Bp., *Faun. ital. Introd.*).
V. cinereus, L. (Cara, *Orn. sard.* sp. II).
Contruxiu e Bentruxiu nieddu. (Capo meridionale.)
Benturzu e Anturzu. (Capo settentrionale.)
Avvoltojo.

Questo avvoltojo m'è sembrato il più comune di tutti in Sardegna. — Abita i luoghi montuosi. — Più volte, mentre io era in agguato presso qualche cadavere, ne ho visti giungere da grandi distanze, e fino a cinque se ne sono posati contemporaneamente sulle roccie a me circostanti, ma sempre fuori della portata del fucile, onde sembrava che scoprissero la mia presenza, sebbene io avessi adoperato tutte le cautele possibili per tenermi perfettamente nascosto. Nel febbrajo il mio compagno Antinori ebbe un maschio di questa specie, ed un altro io nel marzo; in ambedue ho osservato alcune penne perfettamente candide ai lati del petto presso l'articolazione dell'omero col corpo. Io ho potuto osservare molti individui di questa specie, e tutti provenienti dalla Sardegna. Nel Museo di Cagliari n'esistono due; l'uno ha l'abito bruno più comune, l'altro un poco più grande, l'ha bruno quasi nero, ed in esso si nota il vertice coperto di piumino bianco sudicio cosparso di macchie bruno-nere; il loro sesso non è indicato; il secondo è forse una femmina. Questo individuo, che per la cattiva preparazione presenta il meato uditivo molto aperto e spiegato, ha fatto credere al Cara che in Sardegna esistesse il *Vultur auricularis* (Cara, *Ornitologia sarda,* specie I.ª), che egli asserisce comune, stazionario e nidificante. E nel leggere nella descrizione

come sia dotato nel ventre di penne lunghissime, appuntate, e che incompiutamente ricuoprono una peluria di color bianco puro, si crederebbe ch' egli realmente avesse sott' occhio un individuo del vero *V. auricularis*, mentre è certo che ambedue gli individui del museo sono veri *V. monachus*, ed egli stesso ora riconosce il suo errore.

Schlegel recentemente nel suo *Muséum d' histoire naturelle des Pays-Bas* divide la terza sezione del genere *Vultur*, L. in due gruppi, distinto l' uno dal *collo nudo con pieghe longitudinali*, l' altro *dal collo senza pieghe*, ed in questo pone il *Vultur monachus*, L. Però, come giustamente ha fatto notare il marchese Orazio Antinori in una nota del suo *Catalogo ornitologico dell' Affrica centrale*, i due individui di questa specie, che noi avemmo freschi in Sardegna, presentavano distintamente nella parte più alta del collo alcune pieghe cutanee, le quali partivano dalla parte posteriore, e non longitudinalmente, ma quasi orizzontalmente si dirigevano in avanti sulle parti laterali del collo, ed alcune si biforcavano. Queste pieghe collo scorticare l' animale scomparivano per la distensione della pelle, e così è che nell' individuo rimasto all' Antinori inutilmente si cercherebbero quelle pieghe, che io colle pinzette ho dovuto riprodurre artificialmente nell'individuo a me toccato, e che montai immediatamente mentre era ancor fresco. Queste pieghe però sono ben altra cosa da quelle dell' *Auricularis* ed io non potrei giammai convenire con lui nell' opinione ch' egli ha emesso nel catalogo suddetto, cioè che, in Sardegna esista l' *Auricularis* e non il *Monachus*, mentre è precisamente il contrario. — Schlegel e gli altri, che dell' esistenza delle pieghe sul collo hanno fatto un carattere differenziale per distinguere l' *Auricularis* dal *Monachus*, non hanno forse osservato del secondo individui viventi o freschi, ma solamente pelli, nelle quali, lo ripeto, le pieghe del collo per la distensione scompariscono; ma, mentre inesattamente hanno dato quel carattere come esclusivo dell' *Auricularis*, ne hanno aggiunti altri per i quali facilmente si distinguono le due specie; tali, nell' *Auricularis*, il becco più grosso e più ricurvo, e le piume delle parti inferiori lunghissime, acuminate, contorte (*courbées*) e ricuoprenti incompletamente il bianco piumino sottostante,

mentre nel *Monachus* sono meno lunghe, rotondate, piane, allargate, ed il piumino sottostante è cinereo o bruno-nero.

Al mio compagno Antinori fu recato un uovo, che era stato tolto, circa alla metà di aprile, da un nido ove se ne contenevano due; esso è alquanto globoso, ed io suppongo che sia del *V. monachus.* Eccone la descrizione: fondo bianco sudicio volgente al vinato, asperso di macchie e punteggiature ferruginose irregolari ed irregolarmente disposte. Il guscio è assai grosso e dall' apertura si scorge che gli strati più interni sono di color verde cupo, e bianchi i più superficiali. Le granulazioni calcaree sono sottili, ma rilevate, e la superficie dell' uovo è scabra al tatto, ed osservata colla lente presenta l' aspetto di sabbia incollata ad una superficie.

Diametro maggiore 0,087.

Diametro minore 0,069.

Un altro uovo alquanto più allungato dell' antecedente ebbe l' Antinori, e non v' ha dubbio che appartenga al *Gyps occidentalis*, siccome insieme ad altro, che pur si ruppe, fu nei primi giorni di maggio tolto da un nido ove si trovava una femmina di questa specie, e che fu uccisa.

Esso ha pure il fondo bianco sudicio volgente al vinato, ma più oscuro che nell' antecedente, ed è fittamente asperso di macchie e di punteggiature; le macchie sono di color vinato più vivace del fondo sebbene sempre sbiadito, e sono fittamente ravvicinate alle due estremità, ma più alla piccola che è quasi unicolore; le punteggiature sono di color bruno-cioccolata, molto piccole e corrispondono agl' incavi esistenti tra le granulazioni; queste non sono distinte ed isolate le une dalle altre, ma riunite in isolette più o meno estese, tra le quali corrono i solchi; da questa disposizione deriva che la superficie dell' uovo non è molto ruvida e scabra. La spessezza del guscio è minore che nell' antecedente, e gli strati calcarei interni sono bianchi come i superficiali.

Diametro maggiore 0,093.

Diametro minore 0,068.

2. Gyps occidentalis, Bp.

Vultur fulvus occidentalis, Schlegel.
V. fulvus, L. (Savi, *Orn. tosc.* V. I, p. 4).
Gyps fulvus, Gr. (Bp., *Faun. ital.*).
Vultur fulvus, L. (Cara, *Orn. sard.* sp. III) (il giovane).
V. kolbii, Dand. (Cara, *Orn. sard.* sp. IV) (l'adulto).
Bentruxiu murru, C. M.
Anturzu o benturzu, C. S.
Grifone occidentale.

Questa specie, che per Schlegel ed altri non sarebbe che una razza locale del *V. fulvus*, Gm., è comunissima in Sardegna. Io ne ho visti moltissimi individui nei monti di Oridda e di Capoterra, e molti individui ne ho potuti studiare nel Museo di Cagliari, ed in quello di Torino e nella collezione del marchese di Breme, ed infine due individui sono posseduti da me.

La cosa, che più richiama l'attenzione studiando questa specie, è il vedere come alcuni individui abbiano le penne allungate ed acuminate ed altri invece le abbiano rotondate e più brevi, ed io non so nascondere, che, ricordando come in questa diversità di forma delle penne congiunta a colorito alquanto differente si facesse da taluno consistere il carattere principale per distinguere il *G. occidentalis* dal vero *G. fulvus*, io ho ritenuto per lungo tempo che l'una e l'altra specie esistessero in Sardegna, siccome io vi aveva trovato individui coll'una e l'altra caratteristica. Solamente quando io ho potuto sorprendere alcuni individui in muta, ed aventi penne dell'una forma e dell'altra, mi sono accorto come per corrosione di acuminate si facessero rotonde, e però quella diversità di forma non è carattere specifico ma dipendente dall'età, ed è validissimo a far distinguere i giovani dai vecchi. Ecco le descrizione dei diversi abiti secondo l'età:

Adulti. — *Estremità delle penne rotonde*: Colorito generale fulvo-grigio, o, come alcuni dicono, color caffè e latte; becco color di corno chiaro giallognolo; testa coperta di piume bianche, rigide, pili-

liformi, che sul collo si convertono in una calugine bianca e molle. Alla base del collo un collare bianco, assai folto, formato di piume molli a barbe decomposte, quasi lanose; alto del dorso di color fulvo-scuro, che si fa fulvo-grigio più o meno chiaro sul resto delle parti superiori; grandi e medie cuopritrici brune con largo margine grigio-chiaro; gozzo coperto con piume di color fulvo-scuro, corte e rigide. Parti inferiori di colore fulvo-cinereo; remiganti e timoniere bruno-nere; coda quadrata. Parte interna delle gambe coperta di calugine bianca, che si estende sulla parte anterior superiore del tarso. Tarsi bruno-neri. Iride scura. Io ho visto due individui nel suddetto abito, l'uno nel Museo di Cagliari e l'altro pur di Sardegna nel Museo di Torino.

Altri tre individui, l'uno nel Museo di Torino, l'altro nella collezione del marchese di Breme ed il terzo nella mia, hanno penne acuminate e penne rotonde, ed il collare misto di piume lunghe, sottili, fulviccie e di piume bianche a barbe decomposte.

Giovani. — *Estremità delle piume acuminate:* Colorito generale fulvo-cannellino; becco scuro-nero; testa e collo rivestito di calugine bianca; alla base del collo un collare di piume lunghe, sottili ed affilate di color fulvo; parti superiori di color fulvo-grigio più o meno intenso, e le inferiori di color fulvo-cannellino, e ciascuna piuma nella sua parte mediana è di color più chiaro collo stelo quasi bianco. La parte interna della gamba e la parte anterior superiore del tarso è vestita di calugine bianca; gozzo di color fulvo più chiaro che negli adulti; remiganti e timoniere bruno-nere; tarsi bruni.

In quest'abito io ho osservato tre individui, uno nel Museo di Cagliari, l'altro nel Museo di Torino, ed uno è posseduto da me. Essi differiscono tra loro per la tinta, che è variamente cupa. Quello del Museo di Torino è molto giovane ed ha il colorito assai fosco. Gli altri non presentano alcun indizio di essere in muta, e variano lievemente nella vivezza della tinta fulvo-cannellina in specie delle parti inferiori.

Un giovane all'uscir dal nido, esistente nel Museo di Cagliari, è assai più oscuro degli altri soprannominati: ha il gozzo coperto di calugine bianco-sudicia, e le penne del collare alquanto corte. Dopo ciò

mi sembra di poter concludere che il colorito si fa sempre più sbiadito in ragione che l'uccello invecchia. Il pulcino all'uscir dall'uovo è tutto coperto di una peluria bianco-sudicia, meno la porzione più alta del collo nella parte posteriore e laterale, che è nuda. I vecchi individui dai colori pallidi sono un poco più grandi, ed hanno il becco un poco più grosso e robusto, e meno compresso lateralmente.

Anche il Cara (*op. cit.* pag. 4) parla di un avvoltojo dalle penne rotonde e non acuminate, avente la tinta caffè e latte, e lo dice il più comune e dotato delle stesse abitudini delle altre specie, e che ho già detto essere il vecchio del *G. occidentalis*, mentre il Cara, copiando il *Temminck* (V. *Manuel d'ornitologie,* IV^e^ partie, pag. 587), ne fa il *Vultur kolbii* di Daudin. Anche il principe di Canino *dubitò* che si trattasse di questa specie, che annoverò nella sua *Fauna italica.*

Narrano i pastori sardi che essi spesso uccidono gli avvoltoj, che si sono saziati con qualche grosso cadavere, perchè resi pesanti dal soverchio cibo, che hanno ingerito, con difficoltà riescono a sollevarsi da terra. Questa cosa ho inteso in Sardegna confermare da moltissime persone degne di fede.

GYPÆTIDÆ

3. Gypætus occidentalis, Schlegel.

Barbudu, Ingurtossu, Achila ossaja, C. M.
Benturzu barbudu, C. S.
Avvoltojo barbato occidentale.

Io ho potuto studiare quattro avvoltoj barbuti (un giovane e tre adulti) conservati nel Museo di Cagliari, ed altri individui esistenti nel Museo di Torino, ed uno posseduto da me. La specie di Sardegna, distinta dal vero *Gypætus barbatus,* Cuv. delle Alpi, e dal *G. nudipes,* Brehm, si trova anche sui Pirenei (1), e recentemente il signor

(1) Ecco le parole di Bonaparte a questo riguardo: « La deuxième, plus petite, à couleurs plus vives, à tarses emplumés, qui vit en Sardaigne et sur le Pyrénées, et

Tristram ha osservato nella collezione del sig. Le Coq di Clermont otto *Gypæti* dei Pirenei col petto di un colorito assai cupo. Nel Museo di Pisa invece esiste un individuo, che *si dice* proveniente dai Pirenei, ed è perfettamente simile a quelli delle Alpi, dai quali gl'individui di Sardegna differiscono per la statura alquanto minore e pel colorito assai più vivo. Però io non ho alcuna prova certa che l'individuo del Museo di Pisa sia veramente dei Pirenei, e, se così fosse, converrebbe credere che sui Pirenei si trovino ambedue le specie o forme, cioè tanto l'*occidentalis* che il vero *G. barbatus*, Cuv., la qual cosa non mi sembra molto probabile.

Ecco la descrizione degli individui adulti di Sardegna: becco color di corno chiaro; iride di color rosso arancione; penne setolose della barba e della base del becco nere e rivolte in avanti; queste ultime cuoprono le narici, che sono allungate e dirette obliquamente dall'alto al basso e dall'avanti all'indietro; pileo bianco latteo leggermente tinto di gialliccio, limitato da due linee nere laterali, che dalla base del becco passano sopra gli occhi, e quindi posteriormente sull'occipite curvandosi colla concavità in fuori si avvicinano e descrivono così la figura del ferro di alcune alabarde. Nel mezzo del pileo dalla base del becco fino all'occipite corre una sottile linea nera, che divide in due metà la figura suddetta. Una macchia nera nella regione auricolare. Le gote sono di color bianco tendente al lionato-gialliccio chiaro, e sono asperse di grosse penne setolose nere. Parte posteriore del collo di colore bianco leggermonte tinto di lionato. Parte anteriore del collo di color rosso lionato vivacissimo. Petto, ventre, fianchi, calzoni e penne dei tarsi di color lionato; le penne del petto hanno alla loro estremità alcune macchie nere che nell'insieme formano una specie di fascia trasversale più o meno larga nei diversi individui. Sottocoda lionato con grandi macchie bruno-nere più estese sulla metà esterna di ciascuna penna. Penne del dorso,

que M. Schlegel, qui l'a le premier distinguée, du moins avec quelque assurance, a nommée Gypaète occidental (*Gypætus occidentalis*). » Ch. Bonaparte, *Comptes rendus de l'Acad. des Sciences*, séance du 11 mars 1850, tom. 30 p. 272.

Anche Blyth recentemente (*Ibis*, January 1863, p. 25) ripetè: « Prince Bonaparte recognises as distinct *G. orientalis* (doveva dire *occidentalis*) from the Pyrenees, Sardinia, ecc. »

groppone e sopraccoda grigio-scure collo stelo biancastro. Le cuopritrici superiori delle ali dello stesso colore del dorso collo stelo ed una stretta macchia allungata su ciascuna penna di color bianco tendente al lionato gialliccio chiaro. Remiganti e timoniere bruno-cenerine collo stelo bianco. Coda cuneiforme. Dita livide, unghie color di corno, dito esterno unito alla base col medio da una larga membrana.

Dimensioni: Lunghezza totale 1^{m},00 circa. — Dall'angolo dell'ala all'estremità delle remiganti da 0,78 a 0,82. — Coda, dalla base all'apice delle timoniere da 0,58 a 0,60. — Apertura del becco 0,10. Tarso da 0,08 a 0,085. — Dito medio non compresa l'unghia 0,09.

I *giovani* hanno il collo nero; le parti superiori bruno-nere con grandi macchie biancastre sul dorso e sulle cuopritrici superiori delle ali; le parti inferiori sono bruno-cenerine con macchie biancastre sulle estremità delle penne.

L'avvoltojo barbuto in Sardegna non è molto raro; io ne ho veduti due individui nello stesso giorno nelle montagne presso il Gennargentu. Era facile riconoscerli dalle lunghe ali e sottili, e dalla coda lunghissima e cuneiforme. Essi non avevano il volo pesante degli avvoltoj, ma scorrevano con grandissima agilità e leggerezza intorno ai fianchi rocciosi dei monti tenendo le ali quasi immobili. L'avvoltojo barbuto è ben conosciuto dagl'indigeni ed in specie dai pastori e dai cacciatori, i quali mi hanno sovente ripetuto come questo uccello abbia il costume di prendere le ossa, portarle ad una grande altezza, e di là farle cadere sulle roccie perchè si rompano, e quindi calare ed ingoiare i frammenti minori, e poscia riprendere i più grandi e ripetere la stessa azione. Anche dal dottor Cauglia, distinto veterinario sardo, ho inteso narrare come una volta egli fosse stato spettatore di questo fatto; e da questa abitudine hanno avuto origine i nomi sardi di *ingurt' ossu* (ingoia ossa) e di *achila ossaia* (aquila mangiatrice d'ossa). Questa cosa infine mi è stata confermata dal mio amico e compagno il marchese Orazio Antinori, che mi diceva di aver trovato in un individuo ucciso nell'Asia Minore un frammento di un femore di pecora lungo diversi pollici, e che si conserva in Smirne dal suo amico signor Guido Gonzembach.

FALCONIDÆ

4. Aquila chrysætos, Pallas.

Falco fulvus, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 20).
Aquila fulva, Bp. (Bp., *Faun. ital.*).
F. fulvus, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. XX).
Achili o *Achiloni*, C. M.
Abila, C. S.
Aquila reale.

Di questa specie, che, al dire del Cara (*op. cit.*, pag. 11), è comune in tutta l'isola, io ho veduto due individui nel Museo di Cagliari, ed uno vivente nei monti presso il picco di S. Perdaliana.

5. Aquila Bonelli, Bp.

Falco Bonelli, Temm. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, p. 24).
Aquila Bonelli, Bp. (Bp., *Faun. ital.*).
Falco Bonelli, Temm. (Cara, *Orn. sard.*, sp. XVII).
Achiloneddu, C. M.
Abilastru, C. S.
Aquila del Bonelli.

Questa specie è comune in Sardegna, da dove io ho avuto un giovane individuo; ne ho veduto volare un adulto in abito perfetto presso Domus Novas, ed un altro presso Capoterra in vicinanza di Cagliari. Quattro individui si conservano nel Museo Cagliaritano, ed uno di essi, perfettamente adulto, ha le parti inferiori bianco-candide, e sullo stelo di ciascuna penna una sottile linea nera. Gl' individui in questo abito sono rari. — Io posso asserire che i caratteri assegnati dal Degland (V. *Ornithologie européenne*) nella frase specifica per distinguere le

aquile non sono affatto costanti; così nell'*A. Bonelli,* invece di sette scaglie larghe sull'ultima falange del dito mediano, il più delle volte ne ho trovate soltanto cinque, e quattro sull'interno.

6. Haliætus albicilla, Boje.

Falco albicilla, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. I, pag. 14).
Haliætus albicilla Boje. (Bp., *Faun. ital.*).
F. albicilla, Lath. (Cara, *Orn. sard.,* sp. XVI).
Achiliera, C. M.
Abila, C. S.
Aquila di mare.

Ne ho visto volare un individuo sulle sponde dello stagno di Cagliari, ed un altro bellissimo individuo adulto fu ucciso nell'aprile presso Seui nell'interno dei monti dell'Ogliastra. Altri quattro individui esistono nel Museo di Cagliari, due dei quali in perfetta livrea; gli altri due sono giovani, ed in essi il Cara ha creduto di riconoscere due giovani del *Falco imperialis,* che perciò ha annoverato tra le specie sarde (*specie* XIV)!

7. Pandion haliætus, Cuv.

Falco haliætus, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. I p. 12).
Pandion haliætus, Cuv. (Bp., *Faun. ital.*).
Falco haliætus, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. XIX).
Achili de pisci, C. M.
Abila marina, C. S.
Falco pescatore.

Non raro sulle sponde del mare e degli stagni, e sebbene il Cara (*op. cit.*, p. 13) affermi che arrivando in autunno parta in primavera, io credo che resti a nidificare in qualche parte, giacchè un pulcino da nido, preparato recentemente, esiste nel Museo di Cagliari.

8. Circætus gallicus, Vieill.

Falco gallicus, Gmel. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. I p. 27).
Circætus gallicus, Vieill. (Bp., *Faun. ital.*).
Falco brachidactylus, Temm. (Cara, *op. cit.*, sp. XVIII).
Biancone.

Io non ho incontrato questa specie in Sardegna, ma dei tre individui esistenti nel Museo di Cagliari uno, per quanto asserisce il Cara (*op. cit.* p. 13), fu preso nell'isola, ove sembra raro.

9. Archibuteo lagopus, Brehm.

Falco lagopus, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I p. 33).
Buteo lagopus, Less. (Bp., *Faun. ital.*).
Falco lagopus, L. (Cara, *Orn. sarda,* specie XXV).
Falco calzato.

Ne ho veduto un solo individuo nel Museo di Cagliari, ed è quello che il Cara (*op. cit.* p. 17) dice predato ad Iglesias nell'inverno dell'anno 1834. La sua venuta sembra accidentale.

10. Buteo cinereus, Bp.

Falco buteo, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. I p. 28).
Falco pojana, Savi. (Savi, *Orn, tosc.*, vol. III p. 197).
Buteo vulgaris, Bechst. (Bp., *Faun. ital.*).
Falco buteo, L. (Cara, *Orn. sard.*, specie XXIV).
Stori, C. M.
Astoreddu, C. S.
Falco cappone, o pojana.

Comunissima è questa specie, e gl' individui nelle loro mute sono similissimi a quelli dell'Italia continentale, se non che mi sono sembrati un poco più piccoli.

11. Milvus regalis, Briss.

Falco milvus, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. I p. 38).
Milvus regalis, Briss. (Bp., *Faun. ital.*).
F. milvus, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. XXII).
Zuaddìa, C. M.
Atturolìa e *Tirulìa,* C. S.
Nibbio reale.

Stazionario e comunissimo tanto in monte che in piano. M'è avvenuto d'uccidere un individuo venuto a prendere la sua porzione di un cadavere di montone, mentre io stavo in agguato aspettando gli avvoltoj.

12. Milvus niger, Briss.

Falco ater, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I p. 37).
Milvus niger, Briss. (Bp., *Faun. ital.*).
F. ater, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. XXIII).
Nibbio nero.

Noto questa specie, perchè dal Cara (*op. cit.* pag. 16) viene compresa tra le specie sarde dicendola meno comune del *F. milvus* ed avente gli stessi nomi vernacoli. Però nessun individuo rappresenta questa specie nel Museo Cagliaritano, nè io ho potuto mai incontrarne nelle mie escursioni.

13. Falco peregrinus, Briss.

Falco peregrinus, Gmel. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I p. 40).
F. peregrinus, L. (Bp. *Faun. ital.*).
F. peregrinus L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. VII).
Astori perdighinu, C. M. (*Astore da pernici*).
Astore, C. S.
Falcone.

Stazionario in Sardegna, e si vede non raramente tanto nei luoghi di monte che di pianura, io ne ho ucciso un giovane maschio a breve distanza dallo stagno grande di Cagliari sul lato occidentale.

14. Falco lanarius, Schleg.

F. lanarius, Lin.! (Cara, *Orn. sard.*, sp. VI).

Quell' individuo (femmina) che nel 1842 fu col nome di *F. lanarius*, L. depositato dal Cara nel Museo di Cagliari vi esiste tuttora. Però per mancanza di libri io non ho potuto studiarlo in modo da togliermi il dubbio che non si tratti piuttosto di una femmina del *F. peregrinus*. Ricordo che di questa è un poco più grande, che ha la nuca di color ceciato-giallastro con macchie brune, le piume delle parti inferiori sono brune nel centro ed hanno un largo margine bianchiccio; il suo becco è assai più grosso e più alto che nel *peregrinus;* dall' angolo dell'ala all' estremità delle remiganti corrono 37 centimetri, il dito mediano senza l' unghia misura 0, 06. Avrei amato di poterlo studiare più accuratamente per arricchire con certezza la avifauna italiana di questa interessantissima specie (1).

15. Falco Eleonoræ, Gené

Falco Eleonoræ, Genè. (Bp., *Faun. ital.*, tav. 24).
Falco Eleonoræ, Genè. (Cara, *Orn. sard.*, sp. X).
Falco arcadicus, Lindermayer.
Falco dichrous, Ehrh.
Falco della regina.

Nella stagione invernale io non ho avuto l' opportunità di recarmi agli isolotti del Toro e della Vacca, che sono frequentati da questo

(1) Mentre questo mio catalogo era in corso di stampa, ho potuto verificare che un bellissimo falco posseduto da me, e trovato sul mercato di Roma nell'inverno 1852-1853, appartiene a questa specie, che perciò ora prende luogo con certezza tra gli uccelli italiani. — I miei dubbi intorno all'individuo di Sardegna si sono aumentati.

falco ed in nessun altro luogo ho potuto incontrarlo, sebbene il Cara mi abbia assicurato di averne avuti anche da altre località, e segnatamente dal Capo Carbonara, e di averne veduti nelle vicinanze di Cagliari al Capo Sant'Elia.

Molti individui di Sardegna io ho veduto di questa specie. Uno in cattivo stato esiste nel museo di Pisa, dono dell'illustre generale Alberto La Marmora recentemente rapito alla patria ed alle scienze, un altro esiste nel Museo di Cagliari, ed ambedue hanno l'abito e l'aspetto del *Falco subbuteo.* Ecco la descrizione di quello del Museo Cagliaritano:

Becco celestognolo, cera turchina, iride bruna, vertice e lati della testa di color scuro-nero. Fronte bianco-giallastra sudicia. Penne delle parti superiori scuro-nere. Le barbe interne delle penne della cervice di color giallo-lionato visibile solo rimovendo le penne. Baffi neri, gola, gozzo e lati del collo di color bianco sfumato lievemente di giallo con sottili strie nere. Penne del petto scuro-nere con sottile margine fulvo più visibile nelle penne della parte mediana. Penne dell'addome e fianchi di color fulvo-nocciola aventi nel centro grandi macchie allungate di color scuro-nero; calzoni (*femoralia*) dello stesso color fulvo-nocciola con macchie più sottili; sottocoda dello stesso colore e con macchie cordate. Cuopritrici inferiori delle ali scuro-nere con sottil margine fulvo. Remigantl superiormente bruno-nere *senza macchie sulle barbe interne;* inferiormente di color cenerino scuro. Timoniere bruno-nere celéstognole macchiate trasversalmente di color nocciola sul lato interno. Piedi...? Unghie nere.

Lunghezza totale	0, 57 circa.
Apertura del becco	0, 025.
Coda	0, 17.
Tarso	0, 038.

Le remiganti sorpassano la coda di un centimetro (forse per cattiva preparazione). — Credo utile osservare che il carattere assegnato da Bonaparte nella *Fauna italica* per distinguere questa specie da *Falco subbuteo,* di avere cioè il margine della mandibola superiore diritto dall'angolo del becco fino al dente, non si verifica nell'indi-

viduo del Museo di Cagliari, che l'ha manifestamente festonato. A me è parso invece che nell'abito suddetto il *F. Eleonoræ* si possa distinguere dal *F. subbuteo* per la statura maggiore, e per avere le remiganti unicolori, senza macchie cioè sulle barbe interne, dato che questo carattere sia costante, la qual cosa non potrei affermare.

Io ho osservato altri due individui nello stesso abito, l'uno nel Museo di Torino e l'altro in quello del marchese di Breme, ed infine altri due individui pur di Sardegna esistono nei suddetti musei e vestono l'abito bruno-nero senza alcuna tinta fulva in nessuno parte del corpo; la gola non è biancastra; le scapolari, il groppone ed il sopracoda nero-sudicio; le timoniere bruno-nere, superiormente più chiare, inferiormente con fascie fuggevolissime.

Questo falco raro ancora nelle collezioni, e sulla cui legittimità fino a pochi anni indietro si elevavano gravi dubbii oltre che nella Sardegna è stato trovato in molti altri luoghi: dal Lindermayer in Grecia che gli ha dato il nome di *Falco arcadicus* (Ibis, 1843), da Osbert Salvin nella regione orientale dell'Atlante, dal dottor Heuglin in diversi arcipelaghi del Mar Rosso; e recentemente dal Kruper nelle Cicladi, ove per l'innanzi l'aveva trovato l'Ehrhardt, che lo chiamò *F. dichrous*. Questi ultimi osservatori meglio del Genè nella sua memoria originale quando annunziò questa nuova specie (*Memorie della Reale Accademia di Torino,* serie II, tom. II, pag. 41) e meglio del Bonaparte nella *Fauna italica*, hanno potuto determinare gli abiti di questa interessante specie. E specialmente Teodoro Heuglin (Ibis, n. 4, pag. 338, e n. 6, pag. 124), che oltre le uova ha potuto avere dei giovani da nido che sono vissuti per qualche tempo, ci assicura che giovanissimi sono quelli somiglianti al *F. subbuteo,* come quello da me prima descritto; dopo la prima muta in autunno presentano un colorito generale nero-brunastro-sudicio con la gola chiara, ed in tale età sarebbe l'individuo rappresentato da Bonaparte nella *Fauna italica* (tav. 24) se non che in esso restano i margini rugginosi delle penne (indizio di gioventù); e finalmente il vecchio maschio sarebbe uniformemente colorito di nerastro schistaceo; l'iride bruno-cupa; cera e pelle nuda perioculare di color giallo sulfureo, becco bluastro, giallastro alla base; piedi giallo-cupi, ed unghie nere di corno. Il

quale abito noi vediamo rappresentato nelle due tavole della *Memoria* di Genè. Questa specie abita una vasta regione essendo stata trovata nidificante dall' Heuglin nel Mar Rosso su di un alto scoglio presso l' isola di Dahalak-el-Kebir (18° L. N.), mentre La Marmora per il primo la trovò nidificante sugli altissimi scogli del Toro e della Vacca (39° L. N.) presso la costa occidentale della Sardegna. Non voglio lasciare di ricordare come anche prima di La Marmora e di Genè, il Durazzo avesse riconosciuto che un falco da lui acquistato sul mercato di Genova apparteneva ad una specie allora sconosciuta, e che più tardi fu riconosciuto essere un individuo di questa specie. Quella fu, io credo, la prima volta che questo falco è stato trovato nell' Italia continentale. Nel dicembre del 1846 il signor De Negri trovò sullo stesso mercato di Genova un altro bellissimo individuo in abito bruno scuro uniforme, che ora fa parte della sua preziosissima collezione (1).

16. Falco subbuteo, L.

F. subbuteo, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 42).
F. subbuteo (Bp. *Faun. ital.*).
F. subbuteo, Lath. (Cara, *Orn. sard.*, sp. VIII).
Storixeddu, C. M.

(1) Prendo questa occasione per notare come nella collezione del De Negri si ammirino le seguenti specie:
Aquila pennata (Genova, 20 ottobre 1863).
Turdus varius (Genova, inverno 1863).
Turdus naumanni, Temm. ossia *T. dubius,* Bechst (Genova, inverno 1862).
Saxicola leucomela (Cornegliano, dicembre 1860).
Erythrosterna parva (Genova, 1834).
Emberiza pityornus (Savona).
Emberiza aureola (Genova. — Tenuta viva per due anni).
Emberiza rustica (Genova. — Attualmente viva).
Plectrophanes calcarata (Savona).
Linota montium (Genova).
Otocourys alpestris (avuta viva in Genova).
Picus leuconotus (Genova, due individui).
Buphus bubulcus (Genova).
Actiturus longicaudus (Genova, ottobre 1859).
Fringilla incerta (due individui viventi, che io credo siano giovani del *Carpodacus erythrinus*).

Astoreddu, C. S.
Lodolajo.

Dal gennaio alla fine di aprile non ho visto alcuno di questi falchetti che al dire del Cara (*op. cit.*, pag. 8) giungono in autunno. Forse sono di passaggio e non si trattengono.

17. Falco æsalon, Gmel.

F. lithofalco, Gm. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I pag. 43).
F. lithofalco et æsalon, Gm. (Bp., *Faun. ital.*).
F. æsalon, Temm. (Cara, *Orn. sard.*, sp. IX).
Storittu, C. M.
Astorittu, C. S.
Smeriglio.

Questo bel falchetto m' è sembrato assai comune nell' inverno e specialmente nei luoghi bassi e boscosi. In primavera parte per luoghi più settentrionali.

18. Falco vespertinus, L.

F. vespertinus, Gm. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I pag. 50).
F. vespertinus, L. (Bp., *Faun. ital.*).
Falco rufipes, Bechst (Cara, *Orn. sard.*, sp. XII).
Astorixeddu, C. M.
Astorittu, C. S.
Falco cuculo.

Di passaggio in primavera.

19. Falco cenchris, Naum.

Falco cenchris, Frisch. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I pag. 47).
Cerchneis cenchris, Brehm. (Bp. *Faun. ital.*).
Falco tinnunculoides, Natt. (Cara, *Orn. sard.*, sp. XI).
Falco grillajo.

È raramente di passaggio, ed un solo individuo maschio si trova nel Museo di Cagliari.

20. Falco tinnunculus, L.

Falco tinnunculus, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I pag. 45).
Cerchneis tinnunculus, Boje. (Bp., *Faun. ital.*).
Falco tinnunculus, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. X).
Tilibricu, o *Zerpedderi,* C. M.
Tilibricu, o *Tilibrìu,* C. S.
Gheppio.

Comunissimo.

21. Astur palumbarius, Bechst.

Falco palumbarius, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I pag. 55).
Astur palumbarius, Bechst. (Bp., *Faun. ital.*).
Falco palumbarius, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. XX).
Stori columbinu, C. M.
Astore, C. S.
Astore.

In una giornata di gennajo ne ho veduto volare un individuo adulto, mentre stavo cacciando sul Capo Sant'Elia. L'astore sembra piuttosto comune in Sardegna, giacchè oltre i tre individui, che si conservano nel Museo di Cagliari, ne ho pur veduti altri individui preparati, ed io ho avuto di Sardegna un individuo adulto ucciso nel maggio, e recentemente un giovane dal signor Francesco Cara.

22. Accipiter nisus, Pallas.

Falco nisus, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I pag. 57).
Accipiter nisus, Pall. (Bp. *Faun. ital.*).
Falco nisus, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. XXI).
Feridori, C. M.
Astorittu feridore, C. S.
Sparviere.

Comunissimo in inverno.

23. Circus æruginosus, Bp.

Falco rufus, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I pag. 60).
Circus æruginosus, Bp. (Bp., *Faun. ital.*).
Falco rufus, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. XXVI).
Stori de pisci, G. M.
Astore marinu, C. S.
Falco di palude.

Stazionario e comunissimo.

24. Circus cyaneus, Boje.

Falco cyaneus, Mont. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I pag. 63.
Circus cyaneus, Bechst. (Bp., *Faun. ital.*).
Falco cyaneus, Mont. (Cara, *Orn. sard.*, sp. XXVII).
Stori de pisci, C. M.
Albanella reale.

Questo falco mi è sembrato piuttosto comune e sulla sponda sud-ovest dello stagno grande di Cagliari, ove sono folte boscaglie, ne ho veduti diversi individui nella livrea perfetta del maschio adulto. Uno di questi, avendo io ferito gravemente un falcone, si precipitò sopra di esso involandosi allorchè io mi avvicinai.

25. Circus cineraceus, Cuv.

Falco cineraceus, Mont. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I pag. 65).
Circus cineraceus, Mont. (Bp., *Faun. ital.*).
Falco cineraceus, Mont. (Cara, *Orn. sard.*, sp. XXVIII).
Albanella piccola.

Di questa specie, che non so se rara, o se sfugga all' osservazione per la sua somiglianza coll' antecedente, esistono nel Museo Cagliaritano due individui, uno dei quali adulto, e l' altro non so se giovane o femmina.

(*Continua*)

OSSERVAZIONI METEOROLOGICHE

FATTE IN BRA NELL'ANNO 1863

DAL SOCIO

FEDERICO CRAVERI

(Seduta del 18 febbrajo 1864)

In quest'anno sentii parlar molto delle profezie del sig. Mathieu de la Drome, vidi una critica sul suo *triple almanach* (1) e non potei a meno di fare un paragone tra il coraggio morale del citato signore ed il mio, azzardandosi esso a predire i fenomeni meteorologici molti mesi all'avvanzo, mentre io con tutta timidezza consegno alle stampe queste osservazioni di cose passate; e la mia timidità è figlia dell'esperienza, la quale troppo sovente c'insegna con quanta facilità s'introducano errori nelle osservazioni d'ogni genere che fa l'uomo, e come si debba sempre temere di stampare degli equivoci. Trovandomi fra le mani una serie di osservazioni racchiudenti i dati da cui il sig. Mathieu dedusse le sue famose profezie, mi venne in mente che potrei cercare se date le osservazioni meteorologiche e le fasi lunari, esista qualche relazione tra il movimento di quell'astro ed i cambiamenti successi nell'involucro che ci circonda, e che chiamiamo atmosfera. La tentazione era forte; e perciò sul finire dell'anno testè scorso, coi materiali di due anni di osservazioni, cioè del tempo trascorso durante 96 fasi lunari, mi provai a cercare qualche recondita relazione tra le citate fasi ed i fenomeni atmosferici. Torturai il mio cervello, empii più fogli di cifre, e dovetti

(1) *Illustration*, 21 novembre et 5 décembre 1863.

convincermi che nessun ordine, nessuna costanza di relazione esistette tra i citati fenomeni e le 96 fasi lunari che avevo a mia disposizione.

Nell'entusiasmo del lavoro non mi venne in mente che quand'anche avessi trovato qualche relazione tra le fasi lunari ed i cambiamenti successi costì, bisognava poi ancora che eguale relazione si verificasse coi fenomeni meteorologici successi a Costantinopoli a New-York, a Pechino, ecc. poichè la luna esercita nelle 24 ore eguale influenza su tutti questi punti. Questa difficoltà mi convinse dell'inutilità del mio lavoro, e confesso che non credo più affatto nella luna.

Migliaja di persone prima di me avevano già naufragato in questo viaggio lunatico; pareva dunque inutile che io venissi raccontando questo nuovo naufragio; ma dissi fra me: milioni di persone hanno creduto e credono tutt'ora col sig. Mathieu che si possa predire il tempo colla luna, e il sig. Mathieu lo pubblica attualmente, dunque anch'io potrò ripetere quello che molti sapevano, cioè che l'osservazione non trova alcun fatto che provi che un'influenza qualunque venga esercitata dal nostro satellite sui fenomeni della nostra atmosfera.

Ciò sia detto fra noi, ma non oserei poi contradire l'influenza della luna sull'accrescimento dei capelli delle nostre donne, sulle macchie del bucato, sul germogliamento del Reseda e Basilico e su mille altri fatti consimili, fatti, che se non sono veri, servono però a mantenere una certa dose di credulità, specialmente nel sesso debole, credulità che pare importi a molti il perpetuare il più che sia possibile.

L'anno testè trascorso non fu troppo benigno verso di noi. Il raccolto del grano fu talmente scarso, che si ebbe una diminuzione del 50 per 100 sulla media degli anni precedenti. I primi fieni furono assai abbondanti; ma è l'unico raccolto che ci abbia pagato un discreto tributo. Le frutte in generale mancarono, ma il maggior danno ci venne dalla scarsità delle uve le quali non sbucciarono dalla pianta in primavera e nell'ingrossare rimasero cogli accini scemi. La crittogama presso noi perdette assai della sua maligna influenza; ne

sarebbe ragionevole l'attribuire questo risultato all'efficacia dello zolfo, poichè pochi (nemmeno la metà) sono tra noi i proprietarii che lo usino, e quelli che in quest'anno non l'adoperarono, in generale non s'accorsero della sua mancanza.

Se le uve furono scarse, la qualità per contro ne fu ottima, ed oserei predire (mi perdoni il sig. de la Drome se faccio anch'io il profeta) che i vini di quest'anno si conserveranno senza alterarsi ciò che non successe ai vini fatti nel 62 i quali nell'estate s'alterarono quasi tutti, ed in alcuni il male fu sì profondo che i proprietarii non ebbero di meglio a fare che convertirli in aceto.

Il territorio Braidese non produce quelle uve di qualità superiore, dalle quali si possa essere certi di ottenere un vino il quale si conservi inalterato per una serie di anni, e direi nemmeno per due anni, senza perdere di quel sapore gradevole che noi abituati troviamo nei nostri vini dell'annata. Le nostre uve ci danno un mosto debole, potressimo migliorarlo, ma siccome tutti *vogliamo bere del vino naturale*, così ci contentiamo di bere un vino di qualità inferiore. Quando poi per disgrazia succede un'annata come quella del 62, allora non solamente si fa un *vino piccolo*, ma questo si guasta prima di venire consumato.

Abitante da pochi anni il mio paese non ho ancora potuto raccogliere sui vini un numero sufficiente di dati, tuttavia desideroso di concorrere per quanto posso al benessere comune, publico i risultati di alcuni assaggi fatti nel 62 e ripetuti nel 63 coi vini provenienti dalle stesse regioni. La quantità di alcool trovata nei vini del 62 paragonata con quella trovata nei vini del 63 ci servirà di norma per giudicare quale sia la quantità approssimativa d'alcool necessaria, perchè i nostri vini si conservino inalterati durante un'anno intero per lo meno.

Nel 1862 feci soltanto cinque assaggi di campioni presi nelle varie regioni dei nostri vigneti: questi assaggi mi diedero una media del 11 per 100 d'alcool a' 22° Cartier. Nel 1863 gli stessi assaggi fatti coi vini provenienti dai medesimi vigneti, diedero il 15,48 per 100. Feci inoltre gli assaggi di 24 qualità di vini provenienti dai diversi vigneti del nostro territorio e la media generale in alcool fu il 16

per 100. Vedremo se questo grado alcoolico sarà come spero sufficiente per la conservazione dei vini, e l'anno venturo ne renderò conto.

Poco o nulla mi rimane a dire sul quadro delle osservazioni meteorologiche del 1863 che presento al publico. Il lettore potrà fare i paragoni che più gli talentano; a me incumbeva l'obbligo di ripetere il calcolo della nostra elevazione assoluta, onde accertare sempre meglio questo dato importante. Da questo lavoro fatto colle osservazioni barometriche e termometriche consegnate nel quadro, trovo che l'elevazione assoluta di Bra è di metri 284,58: l'anno scorso avevo trovato metri 285,88 dunque il termine medio è metri 285,46.

Bra, il 19 gennajo 1864.

Federico Craveri.

ANNI	Temperatura minima in Bra T. Medio dell'anno	Temperat. minima in Torino T. medio dell'anno	Temperat. massima in Bra T. medio dell'anno	Termom. del Barom. in Bra T. medio dell'anno	Barometro in Bra T. medio dell'anno	Barometro in Torino T. medio dell'anno	Ter. del Barom. in Torino T. medio dell'anno	Psicrometro in Bra T. medio dell'anno	Pluviometro in Bra T. medio dell'anno	Altezza della neve in Bra T. medio dell'anno
	cent.°	cent.°		cent.°	millim.	millim.	centigr.		centim.	centim.
1862	8 160	8 718		15 828	737 909	738 749	14 867		97 841	60 50
1863	7 323	7 878		16 079	739 666	740 323	14 578	58 058	70 585	105 11
	7 789	8 298		15 953	738 787	739 536	14 722		84 213	82 805
	T. m.	T. m.		T. m.	T. m.	T. m.	T. m.		T. m.	T. m.

Altezza *assoluta* del nostro osservatorio in Bra,
calcolata coi dati del 1862 . . . . metri 285 88 (*)
Altezza id., calcolata coi dati del 1863 . . . . . . » 284 58
Altezza media . . . . » 285 23

(*) Per equivoco nel rendiconto dell'anno 1862 si stampò essere l'altezza assoluta metri 282 87.

Termini medii delle osservazioni meteorologiche fatte in Bra alle or
elevato metri 285,46 dal livello del mare coll'aggiunta delle o

MESE	Temperatura minima **in Bra** Termine medio d'ogni mese	Temperatura minima **in Torino** Termine medio d'ogni mese	Temperatura massima **in Bra** Termine medio d'ogni mese	Termom. del Barom. **in Bra** Termine medio d'ogni mese	Barometro **in Bra** Termine medio d'ogni mese	Barometro **in Torino** Termine medio d'ogni mese	Termom. del Barom. **in Torino** Termine medio d'ogni mese	Psicrometro **in Bra** Termine medio d'ogni mese	Pluviometro **in Bra**
	Centigr.	Centigr.	Centigr.	Centigr.	Millim.	Millim.	Centigr		Cen
Gennajo .	— 2, 508	— 2, 103	(*)	7, 250	739, 730	739, 417	1, 964	70. 484	11,
Febbrajo.	— 3, 767	— 3, 067	(*)	8, 423	745, 950	745, 744	2, 804	61, 714	[illegible]
Marzo . .	2, 116	3, 309	10, 341	10, 836	734, 043	734, 714	9, 145	68, 321	10,
Aprile . .	7, 750	9, 140	21, 683	16, 517	738, 262	739, 271	17, 050	49, 793	2,
Maggio. .	11, 097	12, 697	25, 048	18, 356	737, 309	738, 825	20, 587	57, 419	11,
Giugno. .	14, 616	15, 480	29, 650	21, 916	738, 346	739, 690	24, 326	43, 033	2,
Luglio . .	17, 055	14, 471	31, 872	24, 426	740, 010	741, 412	23, 558	37, 666	1,
Agosto . .	16, 661	17, 748	31, 510	24, 663	740, 303	741, 537	26, 571	44, 383	1,
Settembre	11, 966	13, 573	25, 243	20, 812	739, 382	740, 868	20, 441	51, 375	6,
Ottobre. .	9, 606	10, 571	17, 858	17, 580	749, 986	740, 198	15, 132	79, 533	12,
Novembre	3, 291	3, 960	12, 284	12, 043	741, 166	741, 103	9, 146	73, 650	8,
Dicembre.	— 1, 018	— 1, 242	8, 285	10, 121	741, 500	741, 102	4, 219	59, 322	1,
	7, 323 T. medio dell'anno	7, 878 T. medio dell'anno		16, 079 T. medio dell'anno	739, 666 Tme dio dell'anno	740, 323 T. medio dell'anno	14, 578 T. medio dell'anno	58, 058 T. medio dell'anno	70, Tot

(*) Non avevamo ricevuto tuttav

l mattino durante l'anno 1863 all'Osservatorio della Casa Craveri,
zioni fatte in Torino quasi all'istess' ora onde facilitare i paragoni.

Altezza della neve **in Bra**	Giorni	in cui apparì il sole **in Bra**	Venti e loro direzione nel soffiare. I numeri indicano centimetri cubici di miglio gettati dall'anemometro. Ogni centimetro cubico corrisponde a 10 giri all'incirca del molinello								Giorni che si mosse l'anemometro	Totale dei giri notati dall'anemometro per ogni mese
ntim.			N.	N. E.	E.	S. E.	S.	S. O.	O.	N. O.		
0,11	31	15	»	»	»	»	»	160	155	»	3	315
»	28	27	»	»	»	»	»	»	»	»		
1,00	31	19	65	55	730	280	210	2,670	1,040	450	11	5,500
	30	23	100	212	488	1,930	140	230	190	90	7	3,380
	31	23	1,640	130	75	245	83	200	365	800	14	3,538
	30	24	690	20	280	570	820	50	130	605	10	3,165
	31	30	575	155	200	85	45	55	90	325	8	1,530
	31	28	355	40	90	70	190	60	155	740	5	1,700
	30	23	570	»	57	40	255	1,320	1,280	590	11	4,112
	31	14	»	100	145	50	30	»	»	100	4	425
	30	22	5,360	400	80	»	»	»	150	2,990	4	8,980
,00	31	27	2,520	130	420	»	»	»	»	790	4	3,860
5,11			11,875	1,242	2,565	3,270	1,773	4,745	3,555	7,480		
otale			Totale di tutti i venti che spirarono durante l'anno									

nometro dal signor Fastré di Parigi.

FLORULA DI MONTECRISTO

COMPILATA DAL SOCIO **T. CARUEL**

(Seduta del 6 dicembre 1863)

L'Isola di Montecristo, resa celebre da un moderno romanzo, giace nel Mar Tirreno nel 42.° 21′ L. N. e 7.° 57′ L. E. di Parigi. Le terre che stanno ad essa più vicine sono varie altre isole dell'Arcipelago toscano, cioè fra ponente e tramontana lo scoglio detto Formica di Montecristo a una distanza di 12 chilometri, e più oltre l'isola Pianosa a 29 chilometri, a tramontana diretta l'Elba, fra tramontana e levante gli scogli detti Formiche di Grosseto, e a levante l'isola del Giglio, tutte queste terre pressochè alla stessa distanza fra i 41 e i 53 chilometri, e a levante pure, ma distante 64 chilometri, l'isola Giannutri, mentre i due punti più vicini della terraferma toscana distanno circa altrettanto, nel littorale sito in faccia all'Elba tra il forte delle Rocchette e la torre Troia, e nel monte Argentario, che è però nascosto dietro l'isola del Giglio. La Corsica chiude l'orizzonte a ponente a una distanza di circa 50 chilometri.

La figura dell'Isola è un ovale molto largo, con la maggiore lunghezza da nord a sud di poco più di 2 chilometri, e la maggiore larghezza da est a ovest di 1 chilometro e mezzo, e con un perimetro di circa 10 chilometri. La sua configurazione è montuosa, o per dir meglio è tutta un monte di granito, che sorge eminente dal mare sino ad un'altezza di 644 metri, ed è perciò inferiore di altezza, fra le isole dell'arcipelago toscano, soltanto al monte Capana dell'Elba, alto 1018 metri. I suoi fianchi scoscesi piombano quasi a perpendi-

colo nel mare, e la rendono inaccessibile, principalmente dalla parte di settentrione, meno che nel fondo dei piccoli seni o *cale* da cui è intersecata di tratto in tratto, dove poca spiaggia rocciosa sta come termine di un borrone che ivi scende solcando il monte.

La più antica menzione dell'isola trovasi in Plinio, che l'accenna di volo sotto il nome di *Oglasa.* Ma la sua storia comincia dopo la metà del secolo V, quando con alcuni compagni vi si rifugiò San Mamiliano vescovo di Palermo, fuggendo dalla persecuzione dei Vandali. Fu allora eretto in Montecristo un monastero, che più tardi, cioè poco prima della metà del secolo XIII, passò nell'ubbidienza dei monaci Camaldolensi. Vi si mantennero questi sino a che l'isola venne protetta dalla repubblica di Pisa dominatrice di quei mari, ma dopo la cessione che ne fu fatta nel 1399 agli Appiani divenuti signori di Piombino, per le crescenti scorrerie dei corsari barbareschi dovettero i monaci ritirarsi da Montecristo, abbandonandolo alle capre selvatiche, alle martore, ai conigli ed ai topi, i soli romiti abitatori che vi restassero.

Pochi anni addietro un Francese, il signore Abrial, concepì il disegno di ritornare l'isola al suo antico stato abitato, acquistandone la proprietà; quindi nel 1852 egli la cedè al signore Giorgio Watson-Taylor, Inglese, che da quell'epoca sino al 1860 passò gran parte del suo tempo nella isola, occupandosi di metterla a coltura.

Nessun naturalista, per quanto io sappia, aveva visitato la deserta isola di Montecristo ad oggetto di farvi ricerche scientifiche, quando circa trent'anni fa vi approdò il professore Giuseppe Giuli di Siena. Di quanto vi avesse veduto egli rese conto in una memoria che pubblicò nel giornale *L'Indicatore Sanese*, anno 2.° (1833). Non mancò di raccoglervi alcune piante, che comunicò al professore Antonio Bertoloni, il quale le inserì nella sua *Flora italica.* Eccone l'elenco, che ho estratto dalla citata opera:

Clematis flammula
Cakile maritima
Cistus monspeliensis
Pistacia lentiscus
Cneorum tricoccum
Myrtus communis
Asteriscus spinosus
Anthemis maritima
Helichrysum angustifolium
Senecio cineraria

Carduus cephalanthus	*Teucrium fruticans*
Sonchus asper	*T. flavum*
Crepis bulbosa	*Statice virgata*
Arbutus unedo	*Euphorbia dendroides*
Erica multiflora	*E. characias*
Phillyrea vulgaris	*Quercus ilex*
Rosmarinus officinalis	*Dactylis glomerata*

Sono in tutto 24 specie, che per quanto fossero interessanti per la loro provenienza, non bastavano certamente a dare un'adequata idea della flora di Montecristo. Per buona ventura della botanica il signore G. Watson-Taylor, attuale possessore dell'isola, si è dimostrato zelante botanico, il quale durante il lungo soggiorno che vi ha fatto l'ha diligentemente percorsa, ed ha raccolto un erbario di tutte le piante che vi ha trovato fra gli anni 1853 e 1860. Sono in tutto 335 specie. Egli mi ha con somma cortesia permesso di esaminare questo erbario, e comunicato ancora tutte le indicazioni sulle località delle piante, nonchè le figure e i nomi di varie specie delle quali non aveva esemplari: la cui mercè ho potuto mettere insieme una *Florula* di Montecristo, che crederei doversi giudicare poco meno che completa. Al signor G. Watson-Taylor va dunque debitrice la scienza di un servigio, che certamente sarà apprezzato da quanti hanno amore allo studio della geografia botanica. Oltre di che va notato che fra le specie da esso raccolte ve ne sono 11 che fino ad ora nessun botanico aveva mai raccolto nel dominio della flora Toscana, e sono le seguenti: *Lychnis læta*, *Arenaria balearica*, *Sedum hirsutum*, *Convolvulus siculus*, *Alkanna lutea*, *Myosotis versicolor*, *Linaria stricta*, *Phelipæa Muteli*, *Mentha Requieni*, *Plantago cornuti*, *Arum pictum*.

Le poche notizie date più sopra sull'Isola di Montecristo sono state da me estratte dalla sovraccennata memoria del professore Giuli, e dal relativo articolo del *Dizionario geografico-fisico-storico della Toscana* del benemerito Repetti. Per completarle, e dare una idea più particolareggiata dello stato presente della isola, non posso far meglio che lasciare la parola al signore Watson-Taylor stesso, e riportare quanto egli me ne ha scritto in proposito:

« A chi si avvicina all'isola venendo dall'Elba, egli dice, essa comparisce quale un immenso altissimo scoglio coperto da una magra boscaglia di scope (*Erica arborea*), e pressochè inaccessibile. Ma dopo averne girata l'estremità nord-ovest, e passata la *Cala del Santo*, avvicinandosi alla *Cala maestra*, situata nella sua spiaggia occidentale, la si vede presentare un aspetto più piacevole, alle sterili rupi mostrandosi congiunte macchie di eriche ed erbose pendici. Dalla Cala maestra medesima l'aspetto dell'isola è assai pittorico: sulla sinistra sporgono in alto a una distanza in linea retta di meno di un miglio le rovine del vecchio Convento, dominate dalla cima del monte detta *la Fortezza*; e sulla destra l'altra cima del monte chiamata *Colle del Leccio*, ricoperta di lecci sempre verdi.

» La spiaggia della Cala maestra è arenosa, e la sola nell'isola abbastanza libera da scogli per lasciare che le barche si tirino a terra; peraltro piccoli spazj arenosi si riscontrano anche nella *Cala Santa Maria* e la *Cala Scirocco*. Dalla spiaggia si ascende nella valle di Cala maestra per una strada che mena alla Villa di abitazione che io vi ho fatto costruire, con un giardino intorno alla casa, altro giardino posto più in basso nel letto del fiumicino che percorre la valle, ed un terzo più in alto della casa. Molte piante, non trovate altrove nell'isola, sono nate spontanee in quei giardini, sia che i loro semi fossero sepolti nel terreno, o portati dal di fuori con quelli delle piante che vi si coltivano. Il fiumicino della valle dividesi in tre rami; è quasi asciutto nell'estate, e la poc'acqua che contiene viene da una sorgente che sgorga presso il Convento; l'acqua negli altri due rami s'infiltra nel terreno, quantunque manifesti la sua presenza col formare una specie di paduletta nel mezzo della valle là dove si uniscono i due principali rami.

» Questa vallicella è stata per la massima parte ripulita dalle macchie di scope che prima l'occupavano, e messa in istato di cultura; e tra il mare e la villa è stata piantata una piccola vigna. Dalla parte meridionale della valle il terreno s'innalza precipitoso, formando pendici erbose assai scoscese e sparse di numerose roccie, e avanzandosi nel mare esso costituisce un promontorio roccioso che separa la Cala maestra dalla Cala S. Maria. Questa criniera di monte s'innalza

quasi a perpendicolo dal mare per un centinaio di piedi, e quindi per un pendío dolce va a congiungersi al Colle del Leccio. La parte superiore della valle si spartisce in tre borroni. Quello a mezzogiorno scende dal Colle del Leccio, e i suoi fianchi sono rivestiti da vecchi lecci di grandi dimensioni, ma in buona parte cavi per l'età, e da magnifici individui di *Erica arborea* e di *E. scoparia*, alcuni dei quali alti 20 piedi e di quasi un piede di diametro. Lungo questo borro scorre uno dei rami del fiumicino. Il borro a settentrione termina sotto il Convento.

» Il lato settentrionale della Cala maestra non è così scosceso come il meridionale, ed una parte n'è stata convertita in vigne, fra mezzo alle quali un antico sentiero mena al Convento. Sul mare s'avanza un promontorio simile a quello dell'altro lato della valle, ma esso s'inoltra meno di questo ed è più declive; al suo piede vi è un molo stato costruito nel mare, dal quale parte una strada praticabile pei muli che va fino al Convento. A mezzo la via da questa strada se ne stacca un'altra che conduce alla *Grotta del Santo*, situata a breve distanza; è questa uno scavo nella rupe contenente una pozza di acqua eccellente, che senz'alcuno apparente ingresso o egresso rimane sempre allo stesso livello; questo scavo è stato convertito in una cappella. Ivi sono pure i resti di un mulino da macinare l'ulive, con la pietra ancora ritta al suo posto, come fu lasciata probabilmente trecento anni fa.

» Il Convento è tutto in rovine. Partendo da esso una vecchia strada conduce fino alla Fortezza, girando intorno alla sua parte settentrionale. È questa la cima più alta dell'isola, ed è chiamata così dai marinari probabilmente a cagione di una torre diruta che ancora vi esiste. La sommità del monte è formata da rupi perpendicolari, appena accessibili per una crepaccia che hanno dal lato dell' est.

» Dalla strada della Fortezza nella direzione nord-ovest si stende fino alla Grotta del Santo una macchia di scope, con pochi lecci, e confinata da un fiumicello che scorre verso la Grotta, e al di là del quale fino al mare è un altipiano roccioso con poche piante frutescenti. Nell' estremo settentrionale dell'isola vi è un seno inaccessibile detto *Cala del Diavolo*; e dalla parte di ponente sotto alla Grotta stà la *Cala del Santo*.

» La *Cala della Fortezza* è un borrone che scende rapidamente verso il mare dalla parte dell' isola che guarda il levante, incassato fra rupi perpendicolari e occupato dalla macchia di scope. Io non ho esplorato questa cala, nè tampoco la *Cala Scirocco* ch' è situata accanto alla prima dal lato meridionale, ed è una valletta pure coperta da una macchia quasi impenetrabile: se vi sono nell' isola piante che io non abbia osservato, è probabile che si troveranno in queste due cale. Proseguendo sempre verso mezzogiorno s' incontra il *Piano*, ch' è una spaziosa pendice, più declive di quelle che si trovano generalmente in Montecristo, e terminata da rupi che s' innalzano soltanto da dieci a quindici piedi sul mare. In prossimità trovasi la *Cala del Corfù*, situata a mezzogiorno dell'isola; fra questa e la Cala S. Maria ve n' è ancora un' altra piccola, detta *Cala Mandolino*. Ho visitato poco questa parte dell' isola. Nella Cala S. Maria trovansi le rovine di una cappella dedicata alla Madonna.

» Il suolo nella valle della Cala maestra è argilloso, di buona qualità per farne mattoni, e credo che quest'argilla deve trovarsi nelle altre parti dell' isola dove il suolo è profondo. Al di sopra dell' argilla havvi uno strato di terra vegetabile nera dello spessore di un piede e più. La maggior parte dell' isola era anticamente coltivata, come risulta dalle tracce di numerosi muri e terrazze in varie parti di essa. Il clima è delizioso e sanissimo. I geli d' inverno non durano che un giorno o due alla volta, e in qualche anno non gela, eccettuato forse in cima al monte. Nell'estate il caldo è temperato dalla brezza di mare. Come può credersi a ragione del clima, gli aranci e i limoni coltivansi con successo, non richiedendo che di essere riparati dalla tramontana. La vite prospera e dà un vino di qualità superiore. Il signore Abrial ed io abbiamo introdotto diversi alberi e piante erbacee che hanno allignato bene, e sono le seguenti specie: *Salix alba*, *Populus nigra*, *Alnus glutinosa*, *Opuntia vulgaris*, *Agave americana*, *Arundo Donax*, *Trifolium pratense*, *Poterium sanguisorba*, *Cichorium Intybus* e *Nasturtium officinale*. »

Le specie di piante vascolari raccolte in Montecristo dal signore G. Watson-Taylor sono come ho già detto 335, alle quali bisogna aggiungerne 8 indicate dal Giuli e non trovate dal signore Taylor, che

sono le seguenti: *Pistacia lentiscus, Cneorum tricoccum, Asteriscus spinosus, Anthemis maritima, Erica multiflora, Teucrium fruticans, T. flavum, Euphorbia dendroides.* Le ho distribuite in catalogo, secondo l'ordine stesso che ho seguito nel mio *Prodromo della Flora toscana.* Le indicazioni delle località e del tempo della raccolta sono quelle somministratemi dal signore Taylor. Ho aggiunto quelle dello stato in cui trovavasi l'esemplare che ho potuto esaminare. Per le specie di cui non ho veduto esemplari, ho messo fra parentesi il nome della persona (il prof. Bertoloni o il sig. Taylor) sulla fede della quale l'ho riportata.

Avrei desiderato, quale corollario del mio lavoro, desumerne alcuni dati generali sulla flora di Montecristo, istituendo un accurato confronto fra essa e quella delle terre vicine, cioè le altre isole dell'Arcipelago toscano, la costiera della Maremma toscana, e la Corsica. Disgraziatamente non sono riuniti ancora sufficienti materiali per un simile lavoro; e per non dire che delle isole toscane, se quelle più lontane di Capraia e di Gorgona hanno le loro flore per le solerti cure dei professori Moris e De Notaris, e del professore Pietro Savi, le altre più vicine della Pianosa, del Giglio, di Giannutri, nonchè l'Elba medesima a malgrado della sua importanza, sono ancora pochissimo conosciute per le piante che vi abitano, ed attendono tutt'ora chi si voglia dare premura di riempire questa lacuna nelle nostre cognizioni delle ricchezze vegetali d'Italia.

I. RANUNCULACEE.

1. Clematis Flammula Linn. sp. plant.
   Nell' alto della valle di Cala Maestra. Luglio (fior.).
2. Ranunculus sardous Crantz stirp. austr. — *R. Philonotis* Retz. obs.
   In Cala Maestra. Luglio (fior.).
3. R. parviflorus Linn. syst. nat.
   Comunissimo. Maggio (frutt.).

II. PAPAVERACEE.

4. Papaver Rhoeas Linn. sp. plant.
   Comunissimo. Giugno (fior. frutt.).

5. Glaucium flavum Crantz. stirp. austr.
Nella spiaggia di Cala Maestra e Cala S. Maria. Aprile (fior.).

III. FUMARIACEE.

6. Fumaria capreolata Linn. sp. plant.
Nei luoghi coltivati, comune. Marzo (fior.).
7. F. parviflora Lam. enc.
Nel Giardino presso al mare in Cala Maestra, probabilmente introdotta. Maggio (fior. frutt.).

IV. CROCIFERE.

8. Arabis verna R. Brown in hort. kew.
In luoghi umidi sulla cima del Monte dalla parte meridionale della Cala Maestra. Aprile (fior. frutt.).
9. Cardamine hirsuta Linn. sp. plant.
Nei luoghi umidi, ovunque. Marzo (fior. frutt.).
10. Teesdalia regularis Smith in trans. linn. soc. — *T. lepidium* Cand. syst. nat.
Nei luoghi umidi, comune. Febbraio (fior. frutt.).
11. Cakile maritima Scop. fl. carn.
Nella spiaggia di Cala Maestra. Settembre (fior. frutt.).
12. Sisymbrium officinale Scop. fl. carn.
Nei luoghi coltivati, comunissimo. Marzo (fior.).
13. S. thalianum Gay in ann. sc. nat.
Nei luoghi coltivati, comune. Marzo (fior.).
14. Erysimum perfoliatum Crantz stirp. austr.
Nel Giardino presso al mare in Cala Maestra. Maggio (fior. frutt.).
15. Lepidium draba Linn. sp. plant.
Lungo la strada presso la Vasca in Cala Maestra. Maggio (fior. frutt.).
16. Neslia paniculata Desv. in journ. de bot.
Non comune, trovata una volta sola, probabilmente introdotta col grano. Giugno (fior. frutt.).

17. Erucastrum incanum Koch syn. fl. germ. et helv.
In Cala Maestra, comunissimo. Giugno (fior. frutt.).

18. Raphanus Landra Mor. in Cand. syst. nat.
In Cala Maestra presso il mare, non raro. Fior. in giugno e luglio (Wats.-Tayl. ms.).

19. Bunias Erucago Linn. sp. plant.
In Cala Maestra. Aprile (fior.).

V. CISTINEE.

20. Cistus salvifolius Linn. sp. plant.
Comunissimo. Giugno (fior.).

21. C. monspeliensis Linn. sp. plant.
Comunissimo, per esempio nell' estremo settentrionale dell' isola. Maggio (fior.).

22. Helianthemum guttatum Mill. dict.
Comunissimo per tutta l' isola. Aprile (fior. frutt.).

VI. VIOLACEE.

23. Viola hirta Linn. sp. plant.
In Cala Maestra, e nel borro del Colle del Leccio. Marzo (fior.).

24. V. tricolor Linn. sp. plant.
In Cala Maestra, comunissima. Marzo (fior. frutt.).

VII. CARIOFILLEE.

25. Dianthus velutinus Guss. hort. Boccadif.
In Cala Maestra. Aprile (fior.).

26. Silene gallica Linn. sp. plant.
Marzo (fior.).

27. Lychnis læta var. — *L. corsica* Lois. not.
Nella spiaggia della Cala Maestra, e sulle rupi presso il mare alla Cala del Santo. Aprile (fior. frutt.).

28. Sagina apetala Ard. anim. bot. spec. alt.
Alla Fortezza, e nel borro del Colle del Leccio. Giugno (frutt.).

29. S. SUBULATA Wimm. fl. Schles.
Al piede della sommità della Fortezza, e in cima al Monte dalla parte meridionale della Cala Maestra. (Fior. frutt.).

30. ARENARIA SERPYLLIFOLIA Linn. sp. plant.
Al piede della sommità della Fortezza, e alla Grotta del Santo. Giugno (fior. frutt.).

31. A. BALEARICA Linn. syst. nat.
Comune in luoghi ombrosi del Monte dalla parte meridionale della valle di Cala Maestra, e nel borro del Colle del Leccio, come pure al piede della sommità della Fortezza. Aprile (fior. frutt.).

32. STELLARIA MEDIA Vill. hist. pl. Dauph.
In Cala Maestra e Cala S. Maria, comune. Fior. tutto l'anno (Wats.-Tayl. ms.).

33. CERASTIUM GLOMERATUM Thuill ?
In Cala Maestra, comune. Fior. in febbraio e marzo (Wats.-Tayl. ms.).

34. HERNIARIA HIRSUTA Linn. sp. plant.
In Cala Maestra. Giugno (fior. frutt.).

35. PARONYCHIA ECHINATA Lam fl. fr.
Nel promontorio dalla parte meridionale della Cala Maestra. Giugno.

36. POLYCARPON TETRAPHYLLUM Linn. sp. plant.
Comunissimo. Giugno (fior. frutt.).

VIII. LINACEE.

37. RADIOLA LINOIDES Linn. syst. nat.
Comunissima, per esempio nel borro al principio della strada nuova del Convento. Maggio (fior. frutt.).

38. LINUM ANGUSTIFOLIUM Huds. fl. angl.
Nel promontorio dalla parte meridionale della Cala Maestra. Aprile (fior. frutt.).

39. L. GALLICUM Linn. sp. plant.
Comunissimo. Maggio (fior.).

IX. MALVACEE.

40. Malva sylvestris Linn. sp. plant.
In Cala Maestra. Giugno (fior. frutt.).

41. M. nicæensis All. fl. ped.
In Cala Maestra. Giugno (fior. frutt.).

X. IPERICINEE.

42. Hypericum hircinum Linn. sp. plant.
In un luogo paludoso presso la Grotta del Santo. Luglio (fior.).

43. H. perforatum Linn. sp. plant.
In Cala Maestra, ec. Giugno (fior.).

XI. GERANIACEE.

44. Erodium moschatum L' Hér. geran.
In Cala Maestra, comune. Fior. in febbraio e marzo (Wats.-Tayl. ms.).

45. E. botrys Bert. amoen. ital.
Presso la cima del Monte tra Cala Maestra e Cala S. Maria, raro. Fior. in maggio (Wats.-Tayl. ms.).

46. Geranium dissectum Linn. amoen. acad.
In Cala Maestra. Maggio (fior.).

47. G. columbinum Linn. sp. plant.
In Cala Maestra. Maggio (fior.).

48. G. rotundifolium Linn. sp. plant.
Comunissimo. Marzo (fior.), giugno (fior. frutt.).

49. G. lucidum Linn. sp. plant.
Nel borro del Colle del Leccio, comune. Fior. in maggio (Wats - Tayl. ms.).

50. G. robertianum Linn. sp. plant.
In Cala Maestra e altrove, comune. Fior. in aprile e maggio (Wats.-Tayl. ms.).

XII. OSSALIDACEE.

51. Oxalis corniculata Linn. sp. plant.
Comunissima. Maggio (fior. frutt.).

XIII. ZIGOFILLACEE.

52. Tribulus terrestris Linn. sp. plant.
In Cala Maestra e nelle viottole del giardino della Villa. Giugno (fior. frutt.).

XIV. RUTACEE.

53. Ruta bracteosa Cand. prodr.
Nell' alto della valle di Cala Maestra. Maggio (fior. frutt.).

XV. ANACARDIACEE.

54. Pistacia lentiscus Linn. sp. plant.
(Bert. fl. ital.).

XVI. CAMELEACEE.

55. Cneorum tricoccum Linn. sp. plant.
(Bert. fl. ital.).

XVII. PAPIGLIONACEE.

56. Lupinus angustifolius Linn. sp. plant.
Fra le rupi lungo la strada vecchia del Convento. Fior. in aprile e maggio (Wats.-Tayl. ms.).

57. Ononis reclinata Linn. sp. plant.
Comune, per esempio fra le rupi lungo la strada vecchia del Convento. Aprile (fior. frutt.).

58. Calycotome spinosa Link. hort. berol.
Fra le rupi che chiudono il giardino dietro la Villa, rara. Fior. in aprile e maggio (Wats.-Tayl. ms.).

59. Genista candicans Linn. amoen. acad.
In abbondanza sulla destra della strada sopra il Convento. Aprile (fior.).

60. Hymenocarpus circinnata Sav. fl. pis.
In Cala S. Maria e nelle viottole del giardino della Villa. Aprile (fior.).

61. Medicago minima Bart. cat. piant. sien.
Fra le rovine del Convento. Aprile (frutt.).

62. Melilotus parviflora Desf. fl. atl.
Nata nel giardino presso il mare in Cala Maestra. Maggio (fior.).

63. M. italica Pers. ench.
Fra le rovine del Convento. Aprile (fior. frutt.).

64. Trifolium stellatum Linn. sp. plant.
Comunissimo. Aprile (fior.).

65. T. ligusticum Balb. in Lois. fl. gall.
Comunissimo. Maggio (fior.).

66. T. arvense Linn. sp. plant.
Comunissimo. Maggio (fior.).

67. T. striatum Linn. sp. plant.
Alla Fortezza. Giugno (frutt.).

68. T. scabrum Linn. sp. plant.
Alla Fortezza. Giugno (fior. frutt.).

69. T. subterraneum Linn. sp. plant.
Comunissimo. Maggio (fior. frutt.).

70. T. resupinatum Linn. sp. plant.
Intorno alla Villa, non comune. Aprile (fior.).

71. T. glomeratum Linn. sp. plant.
Comunissimo. Maggio (fior. frutt.).

72. T. agrarium Linn. sp. plant. — *T. campestre* Schreb.
Comunissimo. Aprile (fior. frutt.).

73. T. filiforme Linn. sp. plant.
In Cala Maestra, e nel borro del Colle del Leccio. Giugno (fior. frutt.).

74. Lotus edulis Linn. sp. plant.
Comunissimo. Aprile (fior. frutt.).

75. L. corniculatus Linn. sp. plant.
In un luogo paludoso nel centro della Cala Maestra. Maggio, giugno (fior. frutt.).

76. L. hispidus Desf. hort. par.
Comunissimo. Aprile (fior.).

77. Biserrula Pelecinus Linn. sp. plant.
Comunissimo. Aprile (fior. frutt.).

78. Ervum parviflorum Bert. obs. bot.
Comunissimo. Marzo (fior.).

79. Vicia altissima Desf. fl. atl.
In un luogo paludoso nel centro della Cala Maestra, dov' è comune. Maggio (fior.).

80. V. atropurpurea Desf. fl. atl.
In Cala Maestra, rarissima, ed ora probabilmente distrutta. Aprile (fior.).

81. V. bithynica Linn. sp. plant.
Alla Villa, nel Giardino presso al mare, e in un luogo incolto in vicinanza, però rarissima. Maggio (fior.).

82. V. lutea Linn. sp. plant.
Comunissima. Aprile (fior. frutt.).

83. V. sativa Linn. sp. plant.
Comunissima. Maggio (fior.).

84. V. peregrina Linn. sp. plant.
Comunissima. Maggio (fior.).

85. Lathyrus Aphaca Linn. sp. plant.
In Cala Maestra. Maggio (fior. frutt.).

86. L. Clymenum Linn. sp. plant.
In Cala Maestra. Maggio (fior.).

87. L. angulatus Linn. sp. plant.
Comunissimo. Aprile (fior. frutt.).

88. L. sphoericus Retz. obs. bot.
In Cala Maestra, comune. Aprile (fior.).

89. Ornithopus ebracteatus Brot. fl. lus.
In Cala Maestra. Aprile (fior. frutt.).

90. O. COMPRESSUS Linn. sp. plant.
In Cala Maestra. Aprile (fior.).

91. HEDYSARUM CORONARIUM Linn. sp. plant.
Nel Giardino presso al mare in Cala Maestra. Fior. in giugno e luglio (Wats.-Tayl. ms.).

XVIII. ROSACEE.

92. RUBUS DISCOLOR Weih. et Nees rub. germ. t. 20.
Ne esiste una sola pianta sopra una rupe per la strada vecchia del Convento. Luglio (fior.).

93. POTENTILLA REPTANS Linn. sp. plant.
Presso la Villa in Cala Maestra, ora forse distrutta. Fior. in aprile e maggio (Wats.-Tayl. ms.).

94. ALCHEMILLA ARVENSIS Scop. fl. carn.
Al piede della sommità della Fortezza. Maggio (fior. frutt.).

XIX. ONAGRARIE.

95. EPILOBIUM TETRAGONUM Linn. sp. plant.
Comunissimo, per esempio in un luogo paludoso sulla strada vecchia del Convento. Maggio (fior. frutt.).

XX. CALLITRICHINE.

96. CALLITRICHE VERNA Kütz?
Nelle pozze d' acqua di Cala Maestra. Fior. in primavera ed estate (Wats.-Tayl. ms.).

XXI. LITRARIE.

97. LYTHRUM HYSSOPIFOLIA Linn. sp. plant.
Comunissimo, per esempio in un luogo paludoso sulla strada vecchia del Convento. Maggio (fior.)

98. L. SALICARIA Linn. sp. plant.
Dietro il giardino della Villa, e alla vicina Cava, raro. Maggio (fior.).

XXII. MIRTACEE.

99. MYRTUS COMMUNIS Linn. sp. plant.
Nei luoghi umidi, non raro, per esempio presso la Grotta del Santo. Luglio (fior.).

XXIII. CUCURBITACEE.

100. ECBALLIUM ELATERIUM Rich. in dict. class. d' hist. nat.
In Cala Maestra, raro, e nelle viottole del giardino della Villa. Ottobre (fior.).

XXIV. PORTULACACEE.

101. PORTULACA OLERACEA Linn. sp. plant.
Comunissima in Cala Maestra. Fior. l' estate e l' autunno (Wats.-Tayl. ms.).

102. MONTIA FONTANA Linn. sp. plant.
In Cala Maestra. Maggio (fior. frutt.)

XXV. CRASSULACEE.

103. TILLÆA MUSCOSA Linn. sp. plant.
Fra le rupi lungo la strada vecchia del Convento. Fior. in marzo (Wats.-Tayl. ms.).

104. UMBILICUS PENDULINUS Cand. pl. grass.
Comunissimo in Cala Maestra e altrove. Fior. in maggio (Wats.-Tayl. ms.).

105. SEDUM STELLATUM Linn. sp. plant.
Comune sulle rupi in Cala Maestra. Fior. in maggio (Wats.-Tayl. ms.)

106. S. rubens Linn. sp. plant.
Comune. Maggio (frutt.).
107. S. hirsutum All. fl. ped.
Nel borro del Colle del Leccio, e alla Grotta del Santo. Fior. in giugno (Wats.-Tayl. ms.).

XXVI. SASSIFRAGACEE.

108. Saxfraga granulata Linn. sp. plant.
In Cala Maestra e nel borro del Colle del Leccio. Aprile (fior.).

XXVII. OMBRELLIFERE.

109. Eryngium maritimum Linn. sp. plant.
Nella spiaggia di Cala S. Maria. Giugno (fior.).
110. Helosciadium nodiflorum Koch umb.
Comune nelle pozze d'acqua in Cala Maestra. Fior. in aprile e maggio (Wats.-Tayl. ms.).
111. Ammi majus Linn. sp. plant.
Nelle viottole del giardino della Villa. Maggio (fior.).
112. Foeniculum officinale All. fl. ped.
Presso il mare in Cala Maestra. Fior. in giugno e luglio (Wats. — Tayl. ms.).
113. Crithmum maritimum Linn. sp. plant.
In Cala Maestra, nella spiaggia. Ottobre (fior.).
114. Daucus gummifer Lam. enc. — *D. Gingidium var.* Bert. fl. ital.
Lungo la strada presso la Grotta del Santo. (Fior.).
115. Torilis helvetica Gmel. fl. bad.
Comunissima. Giugno (frutt.).
116. T. nodosa Gærtn. de fruct.
Sopra il Convento. Giugno (frutt.)
117. Scandix Pecten Veneris Linn. sp. plant.
Al Convento. Giugno (frutt.).

XXVIII. ARAGLIACEE.

118. Hedera Helix Linn. sp. plant.
Sulle rupi inaccessibili in cima alla Fortezza (Wats.-Tayl. ms.).

XXIX. CAPRIFOGLIACEE.

119. Viburnum Tinus Linn. sp. plant.
Nel Monte dalla parte meridionale della Cala Maestra, dove ne esiste una pianta sola in una rupe a mezza costa sopra il luogo paludoso che sta nel mezzo della valle. Febbraio (in boccia).
120. Lonicera implexa Ait. hort. kew.
Sulle mura del Convento. Giugno (fior.).

XXX. RUBIACEE.

121. Sherardia arvensis Linn. sp. plant.
Comunissima in Cala Maestra. Fior. dalla primavera all' autunno (Wats.-Tayl. ms.).
122. Rubia peregrina Linn. sp. plant.
Nell' alto della valle di Cala Maestra. Giugno (fior.).
123. Galium saccharatum All. fl. ped.
In Cala Maestra, comune. Maggio (fior.).
124. G. Aparine Linn. sp. plant.
Nel luogo paludoso nel centro della Cala Maestra. Fior. in maggio (Wats.-Tayl. ms.).
125. G. parisiense Linn. sp. plant.
Comunissimo. Maggio (fior. frutt.).
126. G. palustre Linn. sp. plant.
In un luogo paludoso nel centro della Cala Maestra, dov'è comune. Giugno (fior. frutt.).
127. G. ellipticum Willd. hort. berol.
Nell'alto della valle di Cala Maestra, comune. Maggio (fior.).
128. Callipeltis muralis Mor. fl. sard. — *Galium murale* All. fl. ped.
In Cala Maestra e Cala S. Maria. Giugno (fior. frutt.).

129. Vaillantia muralis Linn. sp. plant.

Presso al mare, nel promotorio dalla parte meridionale della Cala Maestra. Aprile (frutt.).

XXXI. VALERIANACEE.

130. Valerianella puberula Cand. prodr.

In Cala Maestra, comune. Aprile (fior. frutt.).

131. Centranthus calcitrapa Dufr. hist. val.

Comunissimo, per esempio fra le rupi lungo la strada vecchia del Convento. Aprile (fior. frutt.).

XXXII. COMPOSTE.

132. Eupatorium cannabinum Linn. sp. plant.

In un luogo paludoso presso la Grotta del Santo. Giugno (fior.).

133. Erigeron canadensis Linn. sp. plant.

Comunissimo. Ottobre (fior. frutt.).

134. Conyza ambigua Cand. fl. fr.

Comunissima. Ottobre (fior. frutt.).

135. Inula squarrosa Linn. sp. plant.

Sopra la vigna nel Monte dalla parte meridionale della Cala Maestra. Fior. in agosto (Wats.-Tayl. ms.).

136. I. graveolens Desf. fl. atl.

Comunissima. Ottobre (fior.).

137. I. viscosa Ait. hort. kew.

Comunissima. Ottobre (fior.).

138. Pulicaria dysenterica Fl. wett.

In Cala Maestra, e nel luogo paludoso presso la Grotta del Santo. Fior. in luglio e agosto (Wats.-Tayl. ms.).

139. Asteriscus spinosus Gren. et Godr. fl. de Fr. — *Pallenis spinosa* Cass. (Bert. fl. ital.).

140. Xanthium spinosum Linn. sp. plant.

In Cala Maestra, nella spiaggia. Settembre (fior. frutt.).

141. Anthemis cota Linn. sp. plant., Bert. fl. ital.

Lungo la strada in Cala Maestra, non comune. Giugno (fior.).

142. A. COTULA Linn. sp. plant.

Lungo la strada in Cala Maestra, comunissima. Giugno (fior.).

143. A. MIXTA Linn. sp. plant.

Lungo la strada in Cala Maestra. Giugno (fior.).

144. A. MARITIMA Linn. sp. plant.

(Bert. fl. ital.).

145. ACHILLEA LIGUSTICA All. auct. hort. taur.

Nell' alto della valle di Cala Maestra, e nel Monte dalla sua parte meridionale, sopra la Vigna. (Fior.).

146. CHRYSANTHEMUM MYCONIS Linn. sp. plant.

In Cala Maestra, comunissimo. Giugno (fior.).

147. HELICHRYSUM ANGUSTIFOLIUM Cand. fl. fr.

Comunissimo, per esempio nell'estremità settentrionale dell' isola. Giugno (fior.).

148. FILAGO GERMANICA Linn. sp. plant.

In Cala Maestra. Giugno (fior. frutt.).

149. F. GALLICA Linn. sp. plant.

In Cala Maestra, comune. Maggio (fior. frutt.).

150. SENECIO VULGARIS Linn. sp. plant.

Comunissimo. Novembre (fior. frutt.).

151. S. LIVIDUS Linn. sp. plant. — *S. foeniculaceus* Ten.

Comunissimo, per esempio fra le rupi lungo la strada vecchia del Convento. Giugno (fior. frutt.).

152. S. CINERARIA Cand. prodr.

Sulle mura del Convento. Giugno (fior.).

153. CALENDULA ARVENSIS Linn. sp. plant.

In Cala Maestra e Cala S. Maria, e fra le rupi lungo la strada vecchia del Convento. Giugno (frutt.).

154. CARLINA CORYMBOSA Linn. sp. plant.

Comunissima. Giugno (frutt.).

155. CRUPINA VULGARIS Pers. ench.

Nel Monte dalla parte meridionale della Cala Maestra, sopra la Vigna. Agosto (frutt.).

156. CENTAUREA MELITENSIS Linn. sp. plant.

Comunissima. Giugno (fior. frutt.).

157. Carduus cephalanthus Viv. fl. cors. diagn.
Comunissimo. Maggio (fior. frutt.).

158. C. pycnocephalus Linn. sp. plant.
In Cala Maestra, comune. Maggio (fior. frutt.).

159. Rhagadiolus stellatus Cand. prodr.
Non molto comune: al piede della sommità della Fortezza. Giugno (frutt.).

160. Hedypnois polymorpha Cand. prodr.
In Cala Maestra. Maggio (fior. frutt.).

161. Hyoseris radiata Linn. sp. plant.
In Cala Maestra, rarissima. Marzo (fior.).

162. Tolpis umbellata Bert. rar. Lig. plant.
Comunissima. Maggio (fior. frutt.).

163. Hypochaeris glabra Linn. sp. plant.
Comunissima. Giugno (fior. frutt.).

164. Seriola æthnensis Linn. sp. plant.
In Calà Maestra. Maggio (fior.).

165. Urospermum picroides Desf. hort. par.
Comunissimo. Maggio (fior. frutt.).

166. Picridium vulgare Desf. fl. atl.
Comunissimo. Maggio (fior.).

167. Sonchus asper Bart. cat. piant. sien.
Comunissimo. Settembre (fior. frutt.).

168. Lactuca . . . .
(Wats.-Tayl. ms.).

169. Chondrilla juncea Linn. sp. plant.
In Cala Maestra. Giugno (fior.).

170. Crepis neglecta Linn. mant.
Giugno (fior. frutt.).

171. C. bulbosa Frœl. in Cand. prodr.
Comunissima. Aprile (fior.).

172. Hieracium sabaudum Linn sp. plant.
Non raro, per esempio nell'alto della valle di Cala Maestra. Ottobre (fior. frutt.).

173. Andryala sinuata Linn. sp. plant.

Nel Monte dalla parte meridionale della Cala Maestra, sopra la Vigna. Luglio (fior. frutt.).

XXXIII. CAMPANULACEE.

174. Specularia Speculum Veneris A. Cand. mon. camp.
In Cala Maestra. (Fior.).

175. S. falcata A. Cand. mon. camp.
Nell' alto della valle di Cala Maestra, rarissima, anzi negli anni 1859 e 1860 era scomparsa. Maggio (fior. frutt.).

XXXIV. ERICACEE.

176. Arbutus Unedo Linn. sp. plant.
In un luogo paludoso presso la Grotta del Santo. Ottobre (fior.).

177. Erica multiflora Linn. sp. plant.
(Bert. fl. ital.).

178. E. arborea Linn. sp. plant.
Comunissima per tutta l' isola. Fior. in febbraio e marzo (Wats.-Tayl. ms.).

179. E. scoparia Linn. sp. plant.
Comunissima. Maggio (fior.).

XXXV. PRIMULACEE.

180. Asterolinum stellatum Hoffm. et Link. fl. port.
Comunissimo. Aprile (frutt.).

181. Anagallis arvensis Linn. sp. plant.
Comunissima. Marzo a maggio (fior. frutt.).

182. Samolus Valerandi Linn. sp. plant.
Ne' luoghi umidi, comune, per esempio presso la Grotta del Santo. Maggio (fior.).

XXXVI. OLEINEE

183. Olea europæa Linn. sp. plant.
Fra le rovine del Convento, e nel centro della valle di Cala S. Maria. Giugno (fior.).
184. Phillyrea vulgaris Car. prodr. fl. tosc.
Se ne trova una unica pianta lungo il fosso nel centro della valle di Cala S. Maria. Luglio (fior.).

XXXVII. ASCLEPIADEE.

185. Vincetoxicum officinale Moench meth.
Comunissimo. Maggio (fior.).

XXXVIII. GENZIANACEE.

186. Erythræa centaurium Pers. ench.
Comunissima. Maggio (fior.).
187. E. maritima Pers. ench.
Comunissima, per esempio fra le rupi lungo la strada vecchia del Convento. Aprile (fior.).
188. Cicendia filiformis Delarb. fl. d'Auv.
Non rara, per esempio nel borro al principio della strada nuova del Convento. Aprile (fior.).

XXXIX. CONVOLVULACEE.

189. Convolvulus althæoides Linn. sp. plant.
In Cala Maestra, presso al mare. Maggio (fior.).
190. C. siculus Linn. sp. plant.
In Cala Maestra, e fra le rupi lungo la strada vecchia del Convento. Ottobre (fior. frutt.).
191. C. arvensis Linn. sp. plant.
Comune. Maggio (fior.).

192. C. Soldanella Linn. sp. plant.
In Cala Maestra, sulla spiaggia. Giugno (fior.)

193. Cuscuta . . . .
In Cala Maestra, e per la strada vecchia del Convento. Maggio (fior.).

XL. BORRAGINEE.

194. Heliotropium europæum Linn. sp. plant.
Comune. Ottobre (fior. frutt.).

195. Echium plantagineum Linn. mant.
In Cala Maestra. Giugno (fior. frutt.).

196. E. calycinum Viv. ann. bot.
Nel cortile del Convento. Aprile (fior. frutt.).

197. Lithospermum arvense Linn. sp. plant.
In luoghi coltivati della Cala Maestra. (Fior. frutt.).

198. Alkanna lutea Cand. prodr.
Comune. Maggio (fior. frutt.).

199. Myosotis intermedia Link en. hort. berol.
In Cala Maestra. Aprile (fior.).

200. M. hispida Schlecht. mag. nat.
Aprile (fior. frutt.).

201. M. versicolor Reich. fl. germ. exc.
Aprile (fior. frutt.).

202. Cynoglossum pictum Ait. hort. kew.
Nell' alto della valle di Cala Maestra. Maggio (fior.).

XLI. SOLANACEE.

203. Solanum nigrum Linn. sp. plant.
Comune. Maggio (fior. frutt.).

204. S. miniatum Bernh. in Willd. en. hort. berol.
Comune. Maggio (fior. frutt.).

205. Datura Stramonium Linn. sp. plant.
In Cala Maestra. Fior. in maggio e giugno (Wats.-Tayl. ms.).

XLII. SCROFULARINE.

206. Verbascum phlomoides Linn ?
In Cala Maestra. Giugno (frutt.).
207. Linaria æquitriloba Spreng. syst. veg.
Al piede della sommità della Fortezza, e alla Grotta del Santo, sotto rupi ombrose. Giugno (fior. frutt.).
208. L. striata Cand. fl. fr.
Sulle mura del Convento, ec. Giugno (fior.).
209. L. Pelisseriana Cand. fl. fr.
In Cala Maestra. Aprile (fior. frutt.).
210. Antirrhinum Orontium Linn. sp. plant.
Comune. Maggio (fior. frutt.).
211. Scrophularia trifoliata Linn. sp. plant.
In Cala Maestra, e nel borro del Colle del Leccio. Giugno (fior. frutt.).
212. Veronica arvensis Linn. sp. plant.
Comune, per esempio al piede della sommità della Fortezza. Maggio (fior. frutt.).
213. V. Cymbalaria Bod. mém.
Comune. Maggio (fior. frutt.).
214. Eufragia latifolia Gris. spic. fl. rum.
Al piede della sommità della Fortezza. Giugno (frutt.).

XLIII. OROBANCOIDEE.

215. Phelipæa Muteli Reut. in Cand. prodr.
Comune. Maggio (fior.).
216. Orobanche minor Sutt ?
In Cala Maestra. Maggio (fior.).

XLIV. ACANTACEE.

217. Acanthus mollis Linn. sp. plant.
In un luogo paludoso nel centro della Cala Maestra. Giugno (fior.).

XLV. VERBENACEE.

218. Vitex Agnus castus Linn. sp. plant.
In Cala Maestra, nella spiaggia. Giugno (fior.).

XLVI. LABIATE.

219. Lavandula Stoechas Linn. sp. plant.
Comune, per esempio nell'estremo settentrionale dell' isola. Marzo (fior. frutt.).
220. Mentha Requieni Benth. lab.
Nel borro del Colle del Leccio. Giugno (fior. frutt.).
221. M. Pulegium Linn. sp. plant.
In luoghi umidi, comunissima. Giugno (fior.).
222. Micromeria græca Benth. lab.
In Cala Maestra, comune. Giugno (fior. frutt.).
223. Calamintha parviflora Lam. fl. fr. — *C. Nepeta* Sav. fl. pis., Hoffm. et Link. fl. port.
Comune. Ottobre (fior. frutt.).
224. Salvia multifida Sibth. et Sm.
Presso la cava in Cala Maestra. Fior. in maggio e giugno (Wats.-Tayl. ms.).
225. Rosmarinus officinalis Linn. sp. plant.
Febbraio (fior. frutt.).
226. Stachys arvensis Linn. sp. plant.
Marzo (fior. frutt.).
227. Lamium bifidum Cyr. pl. rar. neap.
Comune. Maggio (fior.).
228. Teucrium fruticans Linn. sp. plant.
(Bert. fl. ital.).
229. T. flavum Linn. sp. plant.
(Bert. fl. ital.).
230. T. Marum Linn. sp. plant.
Comune, per esempio nell' estremo settentrionale dell' isola. Maggio (fior.).

XLVII. PIOMBAGINEE.

231. STATICE VIRGATA Willd. en. hort. berol. — *S. oleæfolia* Bert. fl. ital.
Lungo il mare, per esempio in Cala Maestra, comune. Giugno (fior.).

XLVIII. PIANTAGINEE.

232. PLANTAGO CORNUTI Gouan ill.
In Cala Maestra, in un luogo umido presso il Molo. (Fior. frutt.).
233. P. BELLARDI All. fl. ped.
Comunissima. Aprile (frutt.).
234. P. LANCEOLATA Linn. sp. plant.
In Cala Maestra. Fior. tutto l' anno (Wats.-Tayl. ms.).
235. P. CORONOPUS Linn. sp. plant.
Comune. Aprile (fior. frutt.).
236. P. PSYLLIUM Linn. sp. plant.
In Cala Maestra. Maggio (fior. frutt.).

XLIX. CHENOPODIACEE.

237. ATRIPLEX PATULA Linn. sp. plant.
In Cala Maestra. Giugno (fior. frutt.).
238. CHENOPODIUM ALBUM Linn. sp. plant.
Comune. Giugno (fior.).
239. C. MURALE Linn. sp. plant.
Comune. Giugno (fior. frutt.).
240. SALSOLA KALI Linn. sp. plant.
Nella spiaggia in Cala Maestra. Fior. in luglio e agosto (Wats.-Tayl. ms.).

L. AMARANTACEE.

241. AMARANTUS PROSTRATUS Balb. misc. bot.
In luoghi coltivati. Ottobre (fior. frutt.).

242. A. RETROFLEXUS Linn. sp. plant.
In luoghi coltivati. Luglio (fior. frutt.).
243. A. ALBUS Linn. sp. plant.
Comune. Giugno (fior. frutt.).

LI. POLIGONACEE.

244. POLYGONUM AVICULARE Linn. sp. plant.
In Cala Maestra. Giugno (fior. frutt.).
245. P. MARITIMUM Linn. sp. plant.
In Cala Maestra. Ottobre (fior. frutt.).
246. P. CONVOLVULUS Linn. sp. plant.
In Cala Maestra. Giugno (fior. frutt.).
247. RUMEX CONGLOMERATUS Murr. prodr. stirp. gott.
In Cala Maestra. Giugno (frutt.).
248. R. BUCEPHALOPHORUS Linn. sp. plant.
In Cala Maestra, comune. Aprile (fior. frutt.).
249. R. ACETOSELLA Linn. sp. plant.
Comunissimo. Giugno (fior.).

LII. CITINACEE.

250. CYTINUS HYPOCISTIS Linn. sp. plant.
Non raro. Fior. in aprile e maggio (Wats.-Tayl. ms.).

LIII. EUFORBIACEE.

251. EUPHORBIA PEPLIS Linn. amoen. acad.
In Cala Maestra, nella spiaggia. Ottobre (fior. frutt.).
252. E. HELIOSCOPIA Linn. amoen. acad.
Intorno alla Villa, probabilmente introdotta. (Fior. frutt.).
253. E. DENDROIDES Linn. amoen. acad.
(Bert. fl. ital.).
254. E. PEPLUS Linn. amoen. acad.
In Cala Maestra. Marzo (frutt.).

255. E. Pinea Linn. syst. nat.
Fra le rovine del Convento. Giugno (frutt.).

256. E. Characias Linn. amoen. acad.
In Cala Maestra. Marzo (fior.).

257. Mercurialis annua Linn. sp. plant.
Febbraio (fior. frutt.).

LIV. ORTICACEE.

258. Parietaria officinalis Linn. sp. plant.
Comune per tutta l' isola. Fior. tutto l' anno (Wats.-Tayl. ms.).

259. Theligonum Cynocrambe Linn. sp. plant.
Comune. Luglio (fior. frutt.).

LV. MORACEE.

260. Ficus Carica Linn. sp. plant.
Nelle rovine del Convento, nella Cala del Santo, e sulle rupi in Cala Mandolino (Wats.-Tayl. ms.).

LVI. CUPOLIFERE.

261. Quercus Ilex Linn. sp. plant.
In Cala Maestra, nel Colle del Leccio, nell' estremo settentrionale dell' isola, ec. Giugno.

LVII. SALICINEE.

262. Salix Caprea Linn. sp. plant.
In un luogo paludoso presso la Grotta del Santo. Fior. in febbraio (Wats.-Tayl. ms.).

LVIII. CONIFERE.

263. Juniperus phoenicea Linn. sp. plant.
Nel centro della valle di Cala S. Maria. Giugno (frutt.).

LIX. ORCHIDEE.

264. Limodorum abortivum Swartz in nov. act. holm.
Non molto comune. Aprile (fior.).
265. Spiranthes æstivalis Rich. in mém. du. mus.
In un luogo paludoso presso la Grotta del Santo. Giugno (fior.).
266. Serapias Lingua Linn. sp. plant.
Nel Monte dalla parte meridionale della valle di Cala Maestra, sopra la Villa e nel borro al principio della strada nuova del Convento. Marzo (fior.).
267. Orchis tridentata Scop. fl. carn.
Nel Monte dalla parte meridionale della Cala Maestra, sopra la Vigna. Marzo (fior.).

LX. IRIDEE.

268. Romulea Columnæ Seb. et Maur. fl. rom. prodr.
Da tutti e due i lati della Cala Maestra, sulle rupi coperte di pochi centimetri di terra. Fior. in settembre (Wats.-Tayl. ms.).
269. Narcissus . . . . (Barr. ic. 951).
Comunissimo. Marzo (fior.).

LXI. GIGLIACEE.

270. Ornithogalum pyrenaicum Linn. sp. plant.
Nel Monte dalla parte meridionale della Cala Maestra, sopra la Villa. Fior. in maggio (Wats.-Tayl. ms.).
271. Urginea Scilla Steinh. in ann. sc. nat.
Abbondante in Cala del Corfù, Cala Mandolino e Cala S. Maria. Fior. in agosto (Wats.-Tayl. ms.).
272. Scilla autumnalis Linn. sp. plant.
Nei luoghi stessi della *Romulea Columnæ*. Fior. in settembre (Wats.-Tayl. ms.).

273. Bellevalia comosa Kunth enum. plant.
Nel Monte dalla parte meridionale della Cala Maestra, sopra la Villa. Maggio (fior.).

274. Allium triquetrum Linn. sp. plant.
In Cala Maestra. Fior. in aprile (Wats.-Tayl. ms.).

275. A. subhirsutum Linn. sp. plant.
In Cala Maestra. Fior. in aprile e maggio (Wats.-Tayl. ms.).

276. A. vineale Linn. sp. plant.
Al piede della sommità della Fortezza. Giugno.

277. Asphodelus microcarpus Viv. fl. cors. diagn. — *A. ramosus* Willd.
Nella parte settentrionale della Cala Maestra, sulla estrema punta verso il mare. (Fior.).

LXII. GIUNCACEE.

278. Juncus effusus Linn. sp. plant.
Comunissimo. Giugno (frutt.).

279. J. lamprocarpus Ehrh. calam.
Presso la Cava in Cala Maestra. Giugno (frutt.).

280. J. compressus Jacq. enum. stirp. vind.
Nella spiaggia della parte meridionale della Cala Maestra, non molto comune. Giugno (frutt.).

281. J. bufonius Linn. sp. plant.
Comunissimo. Giugno (frutt.).
var. fasciculatus Mor. et De Not. fl. capr. — *J. insulanus* Viv.
Alla Fortezza. Giugno (frutt.).

282. J. capitatus Weig. obs. bot.
Comune. Aprile (frutt.).

LXIII. LEMNACEE.

283. Lemna . . . .
Nelle pozze d'acqua della Cala Maestra. (Wats.-Tayl. ms.).

LXIV. AROIDEE.

284. Arisarum vulgare Ott. Targ. obs. bot.
Comunissimo. Novembre (fior.).
285. Arum pictum Linn. fil. suppl.
In Cala Maestra e nel borro del Colle del Leccio. Fior. in ottobre (Wats.-Tayl. ms.).

LXV. TIFACEE.

286. Typha angustifolia Linn. sp. plant.
In un luogo paludoso presso la Grotta del Santo (Wats.-Tayl. ms.).

LXVI. CIPEROIDEE.

287. Cyperus badius Desf. fl. atl.
Comunissimo. Giugno (fior.).
288. Heleocharis palustris R. Brown prodr. fl. Nov-Holl.
Nel fosso del borro che scende dal Colle del Leccio. Giugno (fior.).
289. Scirpus Savii Seb. et Maur. fl. rom. prodr.
Comunissimo. Giugno (frutt.).
290. S. lacustris Linn. sp. plant.
Nel fosso del borro che scende dal Colle del Leccio. Giugno (fior.).
291. S. maritimus Linn. sp. plant.
In un luogo paludoso sotto le vigne per la strada del Santo. Luglio (fior.).
292. Carex muricata var. — *C. divulsa* Good.
In Cala Maestra. Marzo (fior.).
293. C. vulpina Linn. sp. plant.
In Cala Maestra in un luogo paludoso presso il Molo. Giugno (frutt.).
294. C. pendula Huds. fl. angl.
In un luogo paludoso nel centro della Cala Maestra. Marzo (fior.).

LXVII. GRAMIGNE.

295. Sorghum halepense Pers. ench.
Nel Monte dalla parte meridionale della Cala Maestra, sopra la Vigna. Luglio (fior.).
296. Digitaria sanguinalis Scop. fl. carn.
Comune. Giugno (fior. frutt.).
297. Panicum Crus galli Linn. sp. plant.
Nel Giardino. Ottobre (fior. frutt.).
298. Setaria viridis Pal. agrost.
Comune. Ottobre (frutt.).
299. Anthoxanthum odoratum Linn. sp. plant.
Comunissimo. Maggio (fior. frutt.).
300. Gastridium australe Pal. agrost.
Comune. Maggio (fior.).
301. Agrostis verticillata Vill. prosp.
Comunissima. Giugno (fior.).
302. A. alba Linn. sp. plant.
In Cala Maestra. Giugno.
303. Polypogon maritimum Willd. in nov. act. nat. cur.
Comune. Maggio (fior.).
304. Lagurus ovatus Linn. sp. plant.
Comunissimo. Aprile (fior.).
305. Phragmites communis Trin. fund. agrost.
In un luogo paludoso presso la Grotta del Santo. Fior. in agosto (Wats.-Tayl. ms.).
306. Aira capillaris Host gram. austr.
In Cala Maestra. Maggio (fior.).
307. Avena barbata Brot. fl. lusit.
Comunissima. Maggio (fior.).
308. Holcus lanatus Linn. sp. plant.
Comunissimo per tutta l' isola. Giugno (fior.).
309. Melica ciliata Linn. sp. plant.
Comunissima. Giugno (fior.).

310. M. MINUTA VAR. LATIFOLIA. — *M. major* Sibth. et Sm. fl. græc. prodr. — *M. pyramidalis* Bert. (non Lam.).

In Cala Maestra. Maggio (fior.).

311. CYNOSURUS ECHINATUS Linn. sp. plant.

Comune. Maggio (fior.).

312. BRIZA MINOR Linn. sp. plant.

Comune. Maggio (fior.).

313. B. MAXIMA Linn. sp. plant.

Comune. Maggio (fior.).

314. SERRAFALCUS MOLLIS Parl. pl. rar. sic. — *Bromus mollis* Linn.

Comunissimo. Giugno (fior.).

315. BROMUS MADRITENSIS Linn. sp. plant.

In Cala Maestra. Maggio (frutt.).

316. FESTUCA LIGUSTICA Bert. in opusc. scient. di Bol.

In Cala Maestra. Maggio (fior.).

317. F. ARUNDINACEA Schreb. spic. fl. lips. — *F. elatior* Bert. (non Linn.).

In Cala Maestra, nella spiaggia. Giugno (fior.).

318. DACTYLIS GLOMERATA Linn. sp. plant.

Comunissima. Giugno (fior.).

319. SCLEROPOA RIGIDA Gris. spic. fl. rum. — *Poa rigida* Linn.

Comunissima. Giugno (frutt.).

320. CATAPODIUM LOLIACEUM Link hort. berol. descr.

In Cala S. Maria, nella spiaggia, non comune. Giugno (frutt.).

321. C. HALLERI VAR. TENUICULUM Gris. spic. fl. rum. — *Festuca tenuicula* Kunth.

In Cala Maestra. Maggio (fior.).

322. BRACHYPODIUM PINNATUM. Pal. agrost.

(Wats.-Tayl. ms.).

323. B. RAMOSUM Roem. et Schult. syst. veg.

Comune. Giugno (fior.).

324. B. DISTACHYON Roem. et Schult. syst. veg.

Comune. Maggio (fior.).

325. HORDEUM MURINUM Linn. sp. plant.

Comune. Maggio (fior.).

326. H. secalinum Schreb. spic. fl. lips.
Raro : sopra una rupe in un angolo del giardino della Villa. (Frutt.).

327. H. maritimum With. arr. brit. pl.
In Cala Maestra. Maggio (frutt.).

328. Gaudinia avenacea Pal. agrost.
In Cala Maestra, nella spiaggia. Giugno (fior.).

329. Lolium perenne Linn. sp. plant.
Comunissimo. Giugno (fior.).

LXVIII. EQUISETACEE.

330. Equisetum ramosum Schleich. cat. plant. helv.
In un luogo paludoso presso la Grotta del Santo. Luglio.

LXIX. LICOPODIACEE.

331. Selaginella denticulata Koch syn. fl. germ. et helv.
Comunissima. Febbraio.

LXX. FELCI.

332. Ophioglossum lusitanicum Linn. sp. plant.
Novembre.

333. Osmunda regalis Linn. sp. plant.
In un luogo paludoso presso la Grotta del Santo. Giugno.

334. Gymnogramme ceterach Spreng. syst. veg.
In Cala Maestra, e sulle mura del Convento.

335. Polypodium vulgare Linn. sp. plant.
Non raro, per esempio nel borro del Colle del Leccio.

336. Grammitis leptophylla Swartz syn. filic.
Comune. Aprile.

337. Aspidium aculeatum Döll rhein. fl.
In Cala Maestra, e nel borro del Colle del Leccio.

338. Asplenium Filix femina Bernh. in Schrad. neu. journ.
In Cala Maestra, e nel borro del Colle del Leccio.

339. A. TRICHOMANES Linn. sp. plant.
Comune: nel borro del Colle del Leccio.

340. A. ADIANTUM NIGRUM Linn. sp. plant.
Comunissimo.

341. PTERIS AQUILINA Linn. sp. plant.
Comune per tutta l' isola (Wats.-Tayl. ms.).

342. ADIANTUM CAPILLUS VENERIS Linn. sp. plant.
Comunissimo.

343. CHEILANTHES ODORA Swartz syn. filic.
In Cala Maestra.

Si aggiunga:

84 *bis*. VICIA LATHYROIDES Linn. sp. plant.
Intorno alla Villa, non comune. Maggio (fior. frutt.).

Si tolga:

322. BRACHYPODIUM PINNATUM.

BIBLIOGRAFIA

Lyell, ***Antichità dell'uomo.***

Gastaldi, **Strobel e Pigorini**, ***Avanzi dell' antica industria umana in Italia.***

Broca, ***Lavori della società d' antropologia di Parigi.***

Lyell. *The geological evidences of the antiquity of Man.* London, 1863. Traduzione francese di Chaper, pubblicata a Parigi nel 1863, col titolo *L' ancienneté de l' homme prouvée par la géologie,* etc.

Questo libro del Lyell è di tale importanza, che, credo, non potrà spiacere ai miei Colleghi di trovarne quì un breve *sunto*, coll' aggiunta di altre notizie, e di note su altri fatti o altre opinioni relative allo stesso argomento.

Comincia l'autore nel primo capitolo col rammentare la sua divisione dei terreni terziarj in *eocene, miocene* e *pliocene.* Confrontando le conchiglie fossili di quei terreni colle viventi attualmente, l'autore ha trovato che su 100 specie dell' eocene circa 3 sono ancora viventi, su 100 del miocene sono ancora viventi 17, su 100 del pliocene inferiore sono ancora viventi 35 a 50, e su 100 del superiore vivono ancora 90 a 95. E avverte che egli chiamerà *recenti* i terreni con conchiglie e mammiferi di specie tutte viventi,

post-pliocene quello con conchiglie ancora viventi e mammiferi di specie viventi, *post-terziario* l'insieme del post-pliocene e dei terreni recenti.

Nel secondo capitolo l'autore parla del *terreno recente*, delle *torbiere* e dei *mucchj di conchiglie* della Danimarca, e delle *abitazioni lacustri* della Svizzera e dell'Irlanda.

Negli strati più antichi di certe *torbiere* di Danimarca si trovano copiosi avanzi di *pinus sylvestris*, insieme con armi ed altri oggetti in selce; negli strati di mezzo abbondano invece gli avanzi di *quercus robur*, con oggetti in pietra e in bronzo; negli strati superiori abbonda la *betula verrucosa*, con oggetti di ferro; e dall'epoca dei Romani fino ad ora le foreste della Danimarca sono di faggio. Dunque le foreste della Danimarca furono dapprima di pini, poi di querce, poi di betule, e poi di faggi; e queste variazioni nelle piante corrispondono approssimativamente alle *epoche della pietra*, *del bronzo*, *del ferro*, e *storica*.

Sulle rive danesi del Baltico si vedono molti *ammassi di conchiglie rotte*, *di ossa rotte*, *di armi di pietra e di corno*, *di frammenti di vasi di terra cotta*, *di carboni e di ceneri*. Le conchiglie sono di *ostrea edulis*, ma più grandi di quelle ora viventi nel Baltico; e le ossa sono di cane, di daino, di capriolo, di volpe, di lupo, di castoro, di foca; e quelle lunghe furono rotte in modo d'estrarne la midolla, e sono corrose come quelle rosicchiate dai cani. Il cane, di cui si trovano le ossa, è più piccolo di quello trovato nella torba dell'epoca del bronzo, il quale è più piccolo di quello dell'epoca del bronzo, il quale è più piccolo di quello dell'epoca del ferro e dell'epoca attuale. Mancano le ossa di bue domestico, di cavallo e di montone negli ammassi in discorso, ma si trovano nella torba dell'epoche del bronzo e del ferro. Si trovano nei mucchj di conchiglie anche ossa di *alca impennis*, ora vivente solo nella Groenlandia, di *tetrao urogallus* e di diversi pesci marini; ma non si trovò alcun osso umano. Questi mucchj di conchiglie, ossa, ec. si chiamano in danese *Köjkken-möddings* ossia *ammassi di avanzi di cucina*.

Nella torba e in certe sepolture della Danimarca furono trovati dei cranj umani, piccoli, tondeggianti e simili a quelli degli odierni

Lapponi, accompagnati da armi e altri oggetti dell'epoca della pietra; e cogli oggetti di bronzo e di ferro furono trovati pochissimi cranj grandi e di forma allungata.

Siccome tutti gli oggetti di pietra e di bronzo si trovano nella torba col pino, colla quercia, o colla betula, e non mai col faggio, e questa pianta esisteva già in Danimarca quando vi giunsero i Romani, così *i popoli delle epoche della pietra e del bronzo devono essere più antichi dei Romani dei tempi di Cesare.* Siccome poi le conchiglie nei mucchj colle ossa sono più grandi di quelle ora viventi nel Baltico, così provano che una volta l'acqua di quel mare era bene salata, non così allungata con acqua dolce come oggidì; e ciò fa credere che *nell' epoca della pietra il Baltico sia stato in comunicazione coll' Atlantico mediante bracci di mare assai più larghi degli attuali* (Morlot, nel *Bull. de la Soc. vaudoise des sc. nat.* VI. Lausanne 1860. — Lubbock nella *Natural istory Review,* 1861) (1).

Nei laghi della Svizzera furono trovati gli avanzi di antichissime *abitazioni lacustri* fondate sopra palafitte, con istrumenti di pietra, di bronzo, di ferro, di ambra, con avanzi di frumento, di orzo comune, dell'orzo che accompagna le mummie d'Egitto, di mele, di pere, di prugne, di lamponi, di nocciuole, di lino, ec. Nel laghetto di Moosseedorf presso Berna non si trovarono oggetti di bronzo; e questi invece si trovarono in gran copia a Morges (lago di Ginevra). Si trovarono pure nelle palafitte molte ossa di 24 specie di mammiferi selvatici che vivono ancora in Europa, di cinque specie domestiche (cane, cavallo, asino, porco, capra, e diverse razze di bue), di 18 specie di uccelli, di 3 rettili, e di 9 specie di pesci; e le ossa furono per la più parte rotte apposta e in modo di estrarne la midolla. Nelle palafitte più antiche sono più copiose le ossa di cervo, di capriolo e d'altri animali selvatici; nelle più moderne predominano quelli del bue, del montone e di altri animali domestici. Non si trovano più le ossa di volpe nelle abitazioni dell'epoca del

(1) Sugli studj di Morlot e sugli avanzi dell'uomo in Danimarca e nella Svizzera si vegga anche la *Bibl. de Genève* dell'agosto 1860; e si vedano pure due articoli di Claparède sull'*Età del bronzo nella Scandinavia*, nella *Bibl. de Genève* del 1863.

bronzo, in cui si cominciano a vedere quelle di una grossa razza di cane. Mancano le ossa di lepre. Il *bos primigenius* (l'*urus* di Cesare) viveva selvatico e domestico nella stessa epoca del bronzo, mentre nell'epoca della pietra vi era un bue più piccolo, il *bue delle paludi, bos brachyceros*. Verso la fine dell'epoca della pietra vi erano due razze di porco, una simile al *cignale* ed un piccolo porco, *sus scrofa palustris*. Nell'epoca della pietra v'era un cane di statura mediocre, poi venne un grosso cane da caccia con un piccolo cavallo. Più recentemente cessò di esistere il castoro, diminuirono rapidamente gli orsi, i cervi, i caprioli, le tartarughe d'acqua dolce, e il bisonte di Lituania; e nelle palafitte più recenti compajono il gatto, un montone a corna ricurve, e il pollo comune. E finalmente nelle epoche ancora più recenti la capra continuò inalterata, il piccolo montone a corna di capra si ridusse a vivere in qualche valle delle Alpi presso le origini del Reno, insieme col piccolo porco delle paludi. Un solo cranio umano fu trovato, non piccolo e tondeggiante come quelli delle torbiere di Danimarca, ma simile a quello degli Svizzeri attuali, che sta fra le forme corte e le allungate (Keller, *Pfahlbauter*, nelle Memorie della *Antiquarische Gesellschaft* in Zürich. — Troyon, *Sur les abitation lacustres*, Paris 1860. — Rütimeyer, *Die Fauna der Pfahlbauten in der Schweiz*, Basel 1861) (1).

(1) Chi desiderasse conoscere maggiori particolari senza ricorrere al libro di Lyell od a quelli di Troyon, Keller e Morlot, veda l'anno 1855 del *Magasin pittoresque* (pag. 36 e 179), il vol. I.° dell'anno 1862 della *Revue des Deux Mondes*, la *Bibliothèque de Genève* dell'agosto 1861, la *Bibl. britannique* del 1862, ecc.

Anche nel lago di Bourget in Savoja furono trovati avanzi di palafitte, pezzi di legno carbonizzati a metà, vasi di terra cotta, frutti carbonizzati, spighe di frumento, martelli di pietra, ecc. Vedasi in proposito il *Bulletin de la Soc. savoisienne d'histoire et d'archéologie*, 1861-62. numero 2.

Il signor Keller, che aveva già pubblicato (nel 1854, nel 1858, nel 1860 e nel 1861) quattro *rapporti sulle abitazioni lacustri della Svizzera* nelle Memorie della Società archeologica di Zurigo, ne ha ora pubblicato un quinto, di cui il signor Morlot ha pubblicato un estratto in francese nel *Bull. de l'Institut national genevois*. In questo rapporto si tratta delle *Terremare dell'Emilia* e di nuove scoperte fatte a Peschiera, nell'Untersee, a Nieder-Wyl, presso Zug, sull'Ebersberg, a Robenhausen, nel lago di Bourget, e nel lago di Neuchâtel; ed è compresa una critica del libro di Troyon sulle *Abitazioni lacustri*. — Nell'Untersee (parte occidentale del lago di Costanza) si sono trovate delle stazioni dell'epoca della pietra, senza oggetti di bronzo, con abbondantis-

Morlot ha tentato di calcolare l'*antichità assoluta* delle più antiche palafitte della Svizzera, studiando i sedimenti della Tinière al delta

simi avanzi d'una fabbrica di oggetti di selce, con azze di serpentina assai bene lavorate, forate trasversalmente, ecc. — A Wieder-Wyl presso Frauenfeld (Turgovia) si trovarono gli avanzi d'una isola fatta artificialmente con fascine gettate nell'acqua, per fabbricarci poi sopra delle capanne rettangolari, che ora non presentano alcuna traccia di incendj, e sono accompagnate da oggetti dell'epoca della pietra. — Presso Zug fu pure trovata una stazione lacustre. — Sull'Ebersberg, collina presso il Reno nel cantone di Zurigo, esistono avanzi d'uno stabilimento terrestre e non lacustre, dell'epoca del bronzo, con mezzelune, collane di granelli di vetro, ecc. — La stazione lacustre già nota di Robenhausen diede nuovi oggetti, archi, canotti semplicissimi, tessuti, ecc. — Nel lago di Neuchâtel il colonnello Schwab ha trovato con molti altri oggetti, una ruota di bronzo, parecchie mezzelune dello stesso metallo, dei granelli di vetro per collane, un piatto di terra cotta ornato di laminette di stagno disposto in modo da fare un disegno regolare ed alquanto analogo alle così dette greche. — Una delle tavole unite al rapporto contiene le carte topografiche di diversi laghi, colla indicazione dei luoghi delle antiche stazioni. — Delle terremare e delle scoperte fatte a Peschiera dirò più avanti.

Del bronzo si è occupato specialmente Schrotter (*Institut*, 1861, pag. 320). — Quel bronzo contiene del nichelio; e siccome questo non si trova che in pochi luoghi, così è da credersi che già in quelle epoche antichissime le popolazioni dei diversi paesi abbiano avuto fra loro un commercio abbastanza attivo per il cambio delle diverse produzioni dei loro paesi rispettivi.

Il signor Keller, nel quinto *Rapporto sulle abitazioni lacustri* pubblicato nelle Memorie della Società degli antiquarj di Zurigo (vol. XIV, Zurigo 1863) critica, come ho detto prima, alcune idee emesse da Troyon nel suo libro intitolato *Habitations lacustres des temps anciens et modernes*. — Troyon ammette che i più antichi popoli abitanti sui laghi svizzeri siano stati distrutti violentemente da altri popoli venuti d'altrove, e che le loro case siano state incendiate dai popoli conquistatori. Keller ammette pure degli incendj, ma casuali o per guerre intestine, perchè non tutte le abitazioni antiche furono distrutte, anzi quasi tutte servirono anche per i popoli nuovamente arrivati. — Troyon non ammette che vi sia stata un'*epoca del rame*; e Keller sostiene che si fabbricarono oggetti di rame in alcuni paesi. — Troyon vuole che nell'epoca del bronzo sia assai progredita tutta l'industria, comprendendo in questa il lavoro del cuojo e delle stoffe, e Keller osserva che non furono trovate tracce ben certe di cuojo lavorato e di stoffe ben lavorate nei villaggi di quell'epoca. — Keller non ammette, come vuole Troyon, che durante l'epoca del bronzo i popoli della Svizzera occidentale siano stati differenti da quelli dell'orientale, giacchè gli oggetti trovati nei diversi paesi sono identici; e nega che si conosca alcun fatto, dal quale si possa dedurre che all'epoca del bronzo vi fosse l'uso di bruciare i morti; anzi cita delle tombe dell'epoca del bronzo con cadaveri non bruciati. — Keller non può ammettere che i popoli dell'epoca del bronzo siano stati distrutti in guerra da quelli con armi di ferro provenienti da altri paesi, e così barbari da distruggere tutte le abitazioni lacustri, poichè si conoscono tante abitazioni senza alcuna traccia di incendio; e spiega la grande quantità degli

presso Villeneuve; ed ha trovato l'antichità di 5000 a 7000 anni. Troyon ha fatto altrettanto, studiando un terreno torboso a Chamblon

oggetti di bronzo trovati nei laghi dicendo che i popoli li hanno perduti a poco a poco, e non le seppero ritirare dal fondo dei laghi per mancanza di draghe e degli altri istrumenti ora usati dagli archeologi. — Secondo Troyon i popoli dell'epoca della pietra furono autoctoni, forse Finnici o Iberici, quelli con oggetti di bronzo furono Celti, e quelli con armi di ferro Elvezj. Keller crede invece che furono tutti della stezza razza, tutti simili fra loro per costumi e per caratteri, e soltanto differenti per la civilizzazione cresciuta lentamente col succedersi dei secoli, e fors'anche per frequenti immigrazioni di colonie straniere. — E la conclusione è che rimane ancora molto da studiare prima di poter conoscere bene la storia dell'arrivo dei Celti e degli Elvezj nelle regioni alpine (*Remarques sur le livre*, etc. Lausanne 1863).

Il dottor Hoefer, nel giornale *Cosmos*, ha sostenuto la singolare tesi che *le abitazioni lacustri devono essere state fatte non dall'uomo ma da castori.* Si vedano in proposito gli articoli del *Courrier des sciences*, etc. di Victor Meunier, vol. I, 1863, pag. 56, 141, 225 e 253.

Lartet (*Annales des sciences naturelles*, 1861), studiando gli animali *dell' epoca quaternaria* e gli avanzi umani della stessa epoca, è giunto alle seguenti conclusioni:

1.° Gli animali di specie estinte non si estinsero tutti insieme, ma a poco a poco, ad epoche diverse.

Il renne abbandonò l'Europa meridionale prima dell'Europa media. Il mammut venne in Europa dall'Asia dopo la formazione dei più antichi depositi quaternarj.

2.° Si può dividere l'epoca quaternaria in quattro parti. — Nella prima vivevano l'orso speleo, la jena spelea, la tigre spelea; e colla sua fine cessò di esistere l'orso speleo. È l'epoca delle caverne ossifere più antiche. — Nella seconda si formarono i sedimenti coll'*El. primigenius*, col *Rh. tichorhinus*, coll'ippopotamo fossile, col *Megaceros hibernicus*, ecc.; e colla sua fine cessò d'esistere l'*El. primigenius.* — Alla terza appartengono le ultime tracce del renne. — La quarta è l'epoca del *Bison europeus* e del *Bos primigenius.*

3.° L'uomo ha cominciato a vivere in Europa nella prima parte dell'epoca quaternaria, nello stesso tempo dell'orso speleo, e si servì degli istrumenti di pietra più rozzi, quali sono quelli della grotta di Aurignac. Nella seconda parte fece gli istrumenti di pietra meno rozzi, che si trovano nei sedimenti alluvionali di Grenelle, Clichy, Saint-Acheul, Abbeville, ecc. Della terza parte sono gli avanzi trovati nelle grotte di Arcy, di Savigné, etc. Della quarta sono le frecce più lavorate, con barbe di penne, gli uncini fatti con corna di cervo, gli spilloni di osso d'uccello, ecc. E da quell'epoca si passa insensibilmente a quella del bronzo, e poi a quella del ferro (*Bibl. Genève* 1861).

Rutimeyer e Steenstrup sono i dotti che hanno maggiormente studiato gli avanzi degli *animali delle abitazioni lacustri.* Le specie più frequenti sono il cervo e il bue, il primo nelle abitazioni più antiche, il secondo in quelle meno antiche. Vengono poi il porco, il capriolo, la capra, il montone, la volpe, la martora, il cane, il cavallo e l'asino, che già si trovano di raro, e poi il castoro, il tasso, il riccio, l'orso il lupo, ecc. L'uro viveva prima coll'elefante primigenio, poi col renne e colla marmotta. poi coll'alce e col bisonte. Gli altri risultati più importanti sono già citati dal Lyell.

presso Yverdon sul lago di Neuchâtel, ed ha trovato per l'età del bronzo 3300 anni almeno. E Gillieron ha fatto un terzo tentativo sul lago di Bienne, ed ha trovato per l'età della pietra 6750 anni (1).

Nei laghi d'Irlanda furono trovate delle *isole artificiali* (chiamate *crannoges*) con pali orizzontali, ossa di animali domestici, istrumenti di pietra, ec. Erano abitazioni affatto diverse da quelle della Svizzera (2) (Mudge *Archeologia*, XXVI. — Wylie *Archeologia*, XXXVIII, 1859).

Ne capitolo terzo continua la descrizione degli *oggetti umani del periodo recente*, trattandosi del Delta del Nilo, dei tumuli antichi dell'Ohio e del Brasile, del Delta del Mississipì, dei banchi di corallo della Florida, dei movimenti avvenuti nell'epoca recente in varie parti dell'Europa settentrionale, e dell'epoca in cui hanno cominciato questi movimenti.

Gli scavi e i pozzi fatti a spese della Società geologica di Londra e sotto la direzione del signor Horner nel *Delta del Nilo*, dopo l'inondazione, hanno mostrato che non si distinguono i sedimenti di un anno da quelli dell'anno precedente; che contengono conchiglie

Un sunto dei lavori di Rutimeyer e di Steenstrup si trova nella *Bibl. univ. de Genève* del 1861 (novembre).

Citerò più avanti, in altra nota, la memoria di Desor, in cui questo Autore sostiene che *gli animali quaternarj non sono tutti comparsi insieme; ma quali più presto e quali più tardi, in diverse epoche;* così che la *fauna quaternaria andò a poco a poco completandosi durante l'epoca quaternaria.*

Nella *Bibl. de Genève* del 1860 (agosto) si trova una interessante lettera di Gaudin sulla *vegetazione contemporanea dell'uomo primitivo.* Dagli studj fatti su questo argomento a Durnten, in Sicilia, a Cannstadt, presso Marsiglia, nei travertini di Tivoli e Monticelli, ecc. risulta che *gli ossami di grandi mammiferi contemporanei dei primi uomini si trovano con una flora un po' differente da quella delle foreste attuali;* che alcuni generi una volta d'Europa vivono ora in America e nelle isole Atlantiche; che alcune specie si sono estinte; che altre non hanno cessato di vivere, e sono restate negli stessi paesi che durante l'epoca quaternaria antica, od hanno emigrato nelle contrade vicine; e che per conseguenza *anche la flora*, come la fauna, *ha poco variato, ed ha variato molto lentamente, durante l'epoca quaternaria, dopo la comparsa dell'uomo in Europa.*

(1) I calcoli di Morlot sull'antichità delle epoche del bronzo e della pietra, desunti dallo studio dei sedimenti delle Tiniere, si trovano esposti coi necessarj particolari nella *Leçon d'ouverture d'un cours sur la haute antiquité, fait à l'Academie de Lausanne en* 1860, par A. Morlot (Lausanne 1861).

(2) Però anche in Isvizzera si trovarono gli avanzi d'una isola artificiale a Wieder-Wyl presso Frauenfeld. Vedasi in proposito la nota 1 a pag. 113.

terrestri, ed ossa di mammiferi recenti, e sono tutti di origine fluviale fino alla profondità raggiunta cogli scavi; e che in essi si trovarono oggetti di terra cotta. Si sa che già 1300 o 1400 anni prima dell'era volgare gli Egizj sapevano fare oggetti in terra cotta. D'altra parte non si è finora giunti ad un risultato soddisfacente circa alla velocità nell' aumento in altezza del suolo dell' Egitto, e non si può ammettere la cifra di 12 centimetri per secolo supposta da Girard, nè quella di 60 millimetri per secolo proposta da Rosière (Lavori di Horner nelle *Philosophical Transactions* 1855-58. — Rosière, *Description de l'Egypte*).

In America Squier e Davis hanno trovato nelle pianure dell' Ohio dei *tumuli*, che hanno servito come tempj, come sepolcri, ec., hanno il volume di circa 550000 metri cubi, contengono vasi di terra cotta, oggetti d' argento e di rame, armi di pietra, conchiglie marine del golfo del Messico, ec. Quando i primi coloni li videro, i selvaggi non se ne servivano più, e non ne costruivano più; anzi, studiando gli alberi sorti sugli stessi tumuli, si trova che devono essere già passati più migliaja d'anni dopo la costruzione dei tumuli (*Smithsonian Contributions*, 1847. — Lyell, *Travels in North America*).

A Santos nel Brasile si trovano delle ossa umane rinchiuse in una roccia solida che forma dei *tumuli*, e contiene delle ostriche con serpule, probabilmente accumulate dai selvaggi sui luoghi stessi dei pasti (Lyell, *Travels in North America.* — Meigs, *Transactions of the American Phil. Society*, 1828).

Il *delta* e l' *alluvione del Mississipì* hanno la superficie di 77000 chilometri quadrati e la profondità di 100 metri o più, ma non si può sapere quanto tempo è stato necessario per la loro formazione. Però questo tempo non pare minore di 100,000 anni. In un luogo, alla profondità di 5 metri, fu trovato uno scheletro umano, a cui si vuol dare l'antichità di 50,000 anni; e con esso si trovano dei tronchi di cipresso con parecchie centinaja di strati concentrici di legno (Lyell *Travels*, ec. — Usher, Nott and Gliddon. *Types of Mankind*).

Una parte della Florida consta di *polipaj* accumulati, ed ancora in continuo aumento. Agassiz ha trovato che devono essere passati 135,000 anni durante la formazione della metà meridionale di quella

parte della Florida; e crede che alcune ossa umane, trovate in essa, abbiano almeno 10,000 anni.

Tutti sanno che presso il tempio di Serapide a Pozzuoli, nel Cachemire, nel Chilì e nel Perù, e in altri luoghi, si trovano *sedimenti che contengono avanzi dell' industria umana*, e che furono smossi dalla loro posizione naturale, e si sono *sollevati al di sopra del livello del mare* (Lyell. *Principles of geology*). Or bene, molti fatti analoghi a questi furono osservati in altri paesi.

Nel *fango marino* e in altri *sedimenti di argilla* della Scozia, particolarmente presso Glasgow, si trovarono molti canotti, quali più e quali meno perfetti, con armi ed altri istrumenti di pietra e di metallo; recenti studj fatti sulle mura romane ivi esistenti fanno credere che quei sedimenti si sono sollevati e sono emersi in un'epoca posteriore alla costruzione di quelle mura. D'altra parte, presso Stirling esiste un sedimento argilloso e torboso, che contiene degli avanzi di grandi balene, delle corna di cervo lavorate dall'uomo, e che era una volta fondo di mare; e in altri luoghi della Scozia si trovano altri sedimenti con conchiglie marine di specie recenti, sollevati al di sopra del livello attuale del mare. E pare che il sollevamento di tutti questi sedimenti sia stato di 6 a 10 metri, e assai lento, ma continuato. Finalmente, in un luogo della contea d'Ayr si è trovato un ornamento di carbon fossile a 12 metri e più al di sopra del livello del mare; ciò che fa credere ad un'antichità di tre o quattro mila anni per quell'ornamento.

Altre prove di *movimenti del suolo avvenuti dopo la comparsa dell' uomo* si trovano in molti luoghi sulle coste della Cornovaglia; e sulle coste della Svezia e della Norvegia, sono famosi i sedimenti con conchiglie di specie ora viventi, sollevati a 30, 40, 90, e perfino a 180 metri sul livello del mare. (Lyell, *Principles of geology*). Questo movimento di elevazione continua tuttora, colla velocità di un metro e mezzo al secolo nelle parti più nordiche, e con velocità minori nelle parti meridionali. Partendo da questo dato, e supponendo che la velocità del movimento d'elevazione sia sempre stata la stessa fin dal principio, di soli 75 centimetri per secolo, si trova che gli strati portati a 180 metri devono aver cominciato a sollevarsi in un'epoca distante da noi circa 24,000 anni.

Nel quarto capitolo l'autore comincia ad occuparsi delle *tracce dell'uomo esistenti nei terreni postpliocenici;* e tratta particolarmente delle *ossa umane e di mammiferi di specie estinte delle caverne del Belgio.*

Già nel 1828 Tournal e Christol avevano trovato delle ossa umane nel fango di una caverna di Bize presso Narbona (Aude) e di una caverna di Pondres presso Nîmes, insieme con vasi o con ossa di jene e di rinoceronti di specie estinte. Ma si era trovato modo di spiegare quelle scoperte anche e senza ammetterla coesistenza dell'uomo e dei mammiferi di specie estinte (Desnoyers, *Bull. Soc. géol. de France,* 1831. — Lyell, *Principles of geology,* nona edizione).

Nel 1834 il dottor Schmerling fece molte ricerche in quaranta *caverne ossifere* dei dintorni di Liegi; trovò nel fango, sotto le stalattiti, delle ossa d'uomo, di orso, di jena, di elefante e di altri mammiferi, alcuni di specie viventi, altri di specie estinte, delle conchiglie terrestri, degli istrumenti di pietra; trovò tutte le ossa disperse irregolarmente e senza l'accompagnamento di coproliti e d'ossa rosicchiate; e ne dedusse il riempimento delle caverne per opera di acque correnti, e la contemporaneità dell'uomo e degli animali con esso trovati nelle caverne (Schmerling, *Recherches sur les ossements fossiles découverts dans les cavernes de la province de Liège.* Liège, 1833-34. — Malaise, *Bull. Acad. Royale de Belgique pour* 1860). — Più tardi Lyell visitò minutamente una delle caverne non ancora distrutte, e non potè che verificare tutte le osservazioni di Schmerling, e ammettere come vere le sue conclusioni. E ne deduce che dovette passare una ben lunga serie di secoli dall'epoca degli orsi e delle altre specie fossili fino all'epoca attuale, poichè sono avvenuti molti cangiamenti nella geografia fisica del paese in cui sono le caverne, e tali cangiamenti sono già molto antichi, e devono essersi prodotti con una grande lentezza. Per tali cangiamenti cessarono d'esistere le acque correnti che hanno portato nelle caverne il fango, le ossa e il carbonato calcare delle stalattiti e incrostazioni, si scavarono delle valli più o meno profonde; e cessarono forse all'epoca delle eruzioni dei vulcani dell'Eifel.

Il capitolo quinto è destinato intieramente alle *ossa umane delle caverne di Neanderthal e di Engis.*

In una caverna del Neanderthal presso Düsseldorf fu trovato nel 1857 un cranio insieme con alcune altre parti d'uno scheletro umano, e con delle ossa d'orso speleo. Il cranio aveva la fronte assai bassa, le pareti molto grosse, e la forma generale assai analoga a quella di un cranio di scimmia antropomorfa. Tra le ossa raccolte da Schmerling in una delle caverne di Liegi, e precisamente nella caverna di Engis, v'era un cranio, il quale fu trovato somigliare a quello dei negri. Il prof. Huxley studiò questi due cranj, e dalle sue osservazioni risulta: 1.° che il cranio di Engis appartiene al tipo dolicocefalo, ma ha un'altezza normale; 2.° che il cranio di Neanderthal è quello che più si avvicina a un cranio di scimmia, essendo molto più lontano da quello degli Europei che da quello del Chimpansé, per la bassezza della fronte, la prominenza dell'osso tra la fronte e l'occhio, la poca altezza generale, la poca curvatura dell'occipite, ec.; 3.° che la capacità di questo cranio è la media umana, ed è molto superiore alla massima capacità dei cranj di scimmia; 4.° che questo cranio non poteva appartenere che ad un uomo; 5.° che un cranio trovato in un tumulo della Danimarca, dell'epoca della pietra, ha dei caratteri analoghi a quelli del cranio di Neanderthal, mentre altri cranj umani degli stessi tumuli ne differiscono assai. Studiando poi molti cranj di selvaggi dell'Australia, lo stesso Huxley ha trovato che fra essi possono essere delle differenze eguali a quelle fra i cranj d'Engis e di Neanderthal. E da tutto questo si può dedurre soltanto che forse già in quell'epoca così antica vivevano nell'Europa settentrionale due razze distinte di uomini, ambedue assai distanti per i loro caratteri dalle scimmie antropomorfe, ma l'una di esse meno distante che l'altra.

Il capitolo sesto tratta di altre *caverne con istrumenti di selce* e di alcune *alluvioni postplioceniche* cogli stessi oggetti di selce.

Nella caverna detta Kent's Hole presso Torquay nel Devonshire furono scoperte già da più anni delle ossa di elefante, di rinoceronte, di orso, ec. accompagnate da istrumenti di pietra; e più recentemente, in una serie di caverne a Brixham, anch'esse presso Torquay, furon fatte delle ricerche da Falconer, Prestwich e Pengelly, e diedero per risultato la scoperta di ossa di *elephas primigenius*, di

rhinoceros tichorinus, d' *ursus spelœus*, di *hyœna spelœa*, di *felis spelœa*, di *cervus tarandus*, di cavallo, di bue, di parecchj rosicanti, accompagnati da istrumenti di selce, e comprovanti l' esistenza dell'uomo insieme con quei mammiferi, e il riempimento delle caverne per opera delle acque correnti (Pengelly, *Geological Magazin* 1861).

Boucher de Perthes trovò nel 1841 i primi oggetti di selce esistenti nelle *allucioni antiche* di Abbeville in Picardia, poi se ne trovarono molti altri insieme con ossa di elefante, di rinoceronte, di orso, di jena, di cervo, di bue, di cavallo, ecc. di specie quali estinte e quali ancora viventi. Rigollot trovò poi altrettanto nelle cave di sabbia di Amiens, e particolarmente a Saint-Acheul. Ciò che indusse Falconer e Prestwich, dopo che ebbero confermata la scoperta degli istrumenti in selce nelle caverne ossifere di Brixham, a visitare nel 1858 anche i dintorni d' Abbeville e di Amiens; e il risultato fu che trovarono *in posto* alcuni oggetti di pietra, e si persuasero della verità delle scoperte e delle asserzioni di Boucher de Perthes e di Rigollot (Prestwich, *Proceedings of the Royal Society*, 1859. — *Philos. Trans.* 1860).

D' allora in poi lo stesso Prestwich ritornò altre volte a visitare quei luoghi, e molti altri geologi, fra i quali Lyell, Pouchet, Gaudry, Hebert ed altri, vennero a vedere o a fare nuove ricerche, e tutti si persuasero della antichità degli istrumenti di selce, e della conseguente *coesistenza dell'uomo e dei mammiferi di specie ora estinte* (*Geol. quart. Journal, XVI*. — *Proceed. of British Assoc. for* 1859. — *Comp. rend. Acad. des sciences* 1859. — *Bull. Soc. géol. de France, XVII*) (1).

(1) Già nel 1862 Garrigou e Filhol avevano trovato nelle caverne presso Tarascon (Ariège) delle ossa di mammmiferi, manifestamente lavorate dall' uomo. Poi trovarono nel fango del suolo di queste caverne degli straterelli di carboni e di ceneri, con ossa di animali rotte in modo d' estrarne la midolla, cranj rotti per estrarne i cervelli e abbondanti conchiglie di *helix nemoralis*, che possono aver servito di pasto agli uomini, ossa lavorate in varj modi, oggetti lavorati in pietra, pietre che hanno servito a macinare, avanzi di stoviglie grossolane, ecc. (*Courrier des sciences*, etc. par V. Meunier, 1863, vol. I. pag. 354). — Più tardi, in una di quelle caverne, Guarrigou ha trovato delle ossa umane, e particolarmente una mascella (*Institut*, num. 1564, dicem. 1863).

Paolo Gervais ha pubblicato i risultati delle esplorazioni fatte nelle caverne ossifere

Nei capitoli settimo e ottavo sono descritti tutti i *depositi postpliocenici della valle della Somma*, e si espongono tutti i fatti comprovanti l'esistenza dell'uomo nell'epoca postpliocenica.

La valle della Somma in Picardia ha un fondo piano, il quale consta di una torba, che giace, separata da uno straterello di argilla, sopra un deposito di sabbia. Questa torba contiene ossa di mammiferi ora viventi in Europa, istrumenti deil'epoca romana e dell'epoca celtica; e non può essersi formata se non durante un continuo e lento abbassamento di tutto il territorio da Abbeville fino al mare.

Ad Abbeville le pareti della valle, formate di *craie blanche*, portano dei depositi di *alluvioni antiche*, i quali contengono una grande copia di oggetti in selce. Questi oggetti sono per lo più punte di lancia e di freccia, scuri e coltelli, di un lavoro assai grossolano; sono per lo più coloriti come la sabbia in cui si trovano; presentano spesso un sottile intonaco calcare e delle dendriti nerastre; ed hanno la superficie con un'apparenza di vernice vitrea prodotta dall'altera-

della Bassa Linguadoca (*Institut*, num. 1571, febbrajo 1864. — *Comp. rend.* della stessa epoca). — Nella caverna di Bize, già descritta da Tournal e da Marcel de Serres, si trovarono ossa di *Bos primigenius*, camoscio (chiamata erroneamente *Antilopes Cristolii* da Marcel de Serres), di renne, insieme cogli avanzi di stoviglie, cogli istrumenti di selce e d'osso, ecc. — Le ossa trovate nella caverna di Pondres appartengono al rinoceronte ticorino, al bue primigenio, all'orso speleo, ecc. — Le ossa della grotta di Lunel-Viel non provano nulla perchè possono essere state introdotte a varie epoche recenti. — La caverna di Pontil presso Saint-Pons (Herault) ha dato pure delle ossa di mammiferi fossili, con avanzi dell'industria umana. Le stesse cose furono trovate nella caverna di Roque presso Ganges (Herault). Le ossa sono state rotte dall'uomo. — L'Autore conchiude col dire che, che prima di trarre delle deduzioni da questi e dagli altri fatti consimili, bisogna ben determinare le specie dei mammiferi estinti, studiare quali si sono estinti prima e quali dopo il principio dell'epoca storica.

Ancora più recentemente Milne Edwards e Lartet hanno reso conto dei fatti osservati in una caverna presso il castello di Bruniquel sulle rive dell'Aveyron (*Institut*, num. 1572, febbrajo 1864). — Il fango della caverna contiene un'enorme quantità di ossa di renne, di bue, di cavallo miste ad oggetti dell'industria umana, e ad avanzi d'ossa umane. Di più su un osso scolpito, trovato a molta profondità, si trovano disegnate una testa di cavallo ed una di renne, ben riconoscibili. Dunque il disegno fu fatto dall'uomo, e questi viveva in Francia quando vi viveva tuttora il renne. Or bene, se è da ammettersi, come è creduto da moltissimi, che il renne sia scomparso da quei paesi molto prima dell'epoca storica più antica, anche l'esistenza dell'uomo negli stessi paesi devesi credere più antica della più antica epoca storica, quantunque non si possa ben definire la sua *antichità assoluta*, in anni o secoli.

zione della pietra. Con questi oggetti si trovano dei piccoli corpi rotondi, con una cavità tubulare nel centro, e che sono dei fossili della *craie blanche*, ed hanno probabilmente servito come oggetti d'ornamento. Lo studio di queste alluvioni e della torba prova all'evidenza che le alluvioni hanno coperto tutto il fondo della valle, e ne furono poi levate via, prima della formazione della torba. Le alluvioni più profonde, contenenti le ossa di mammiferi fossili e gli oggetti di pietra, contengono presso Abbeville anche conchiglie terrestri, fluviali e marine (litorali), e quindi sono di origine fluvio-marina. Finalmente alcune ossa dei mammiferi presentano delle tracce di colpi e di corrosioni fatte colle armi di pietra (1).

Ad Amiens le alluvioni antiche non contengono conchiglie marine; e nella loro parte superiore furono seppelliti dei cofani dell'epoca gallo-romana (a Saint-Acheul).

I materiali delle alluvioni sono di rocce del bacino della Somma, e comprendono dei massi di grès provenienti dai terreni terziarj, e così grandi da non poter essere trasportati dalla Somma che col mezzo di zattere di ghiaccio. Inoltre a Saint-Acheul si vedono delle sabbie con istraterelli di marne, che presentano delle contorsioni dovute alle pressioni laterali dei ghiacci ed alla fusione ineguale delle nevi soprastanti, quando gli strati erano assai imbevuti di acqua. E le conchiglie trovate nelle alluvioni sono le stesse che ora vivono nella Francia settentrionale e fin nella Norvegia e nella Finlandia. Se ne deduce facilmente che, durante la formazione di quelle alluvioni, il clima della valle della Somma dev'essere stato un po' più freddo che adesso, cogli inverni più lunghi, e coi fiumi coperti per più mesi da una crosta di ghiaccio. E assai probabilmente gli oggetti di pietra si trovano ora là dove una volta gli antichissimi uomini stavano durante l'inverno fermi sul ghiaccio dei fiumi per pescare attraverso delle aperture fatte nella stessa crosta di ghiaccio, così come fanno tuttora parecchj popoli selvaggi dell'America set-

(1) Sulle tracce dei colpi dati dall'uomo con diversi istrumenti alle ossa dei mammiferi fossili si vegga particolarmente una comunicazione di Lartet nei *Comp. rend.* del 23 aprile 1860, nel *Bull. de la soc. géol. de France* (7 maggio 1860), e nella *Bibl. de Genève* del luglio 1860.

tentrionale. Da tutto questo si può pure conchiudere che l' epoca della pietra fu d' una durata lunghissima, e terminò con una lenta modificazione nel clima, e durante la produzione della torba del fondo della valle.

Dopo che Lyell ebbe scritto il suo libro, esprimendovi la speranza che si sarebbe trovato anche qualche osso umano, fu realmente raccolta a Moulin-Quignon presso Abbeville una mascella umana, che diede luogo ad una serie di discussioni sulla sua autenticità, ma che ora generalmente si crede proprio trovata *in posto* nella alluvione antica (1).

(1) Sui lavori umani nelle alluvioni antiche si vedano particolarmente:

Bibliothèque de Genève, 1859 a 1863.

Comp. rend. degli stessi anni.

L' Institut degli stessi anni (e per gli oggetti di Moulin-Quignon in particolare i numeri 1529 a 1548, dell'anno 1863).

Bull. de la Soc. géol. de France degli stessi anni.

Si troveranno là le objezioni portate contro la contemporaneità dell' uomo e dei mammiferi di specie estinte; e specialmente l'opinione di Robert e di E. de Beaumont, secondo la quale le alluvioni di Abbeville sarebbero *sedimenti antichi, con ossa di mammiferi fossili, smossi da acque correnti in epoca molto recente, dopo la comparsa dell' uomo.*

Le stesse cose, con disegno della mascella umana di Moulin-Guignon, si possono leggere nell'*Année scientifique* di Figuier (anno ottavo).

Dopo che il congresso di naturalisti francesi e inglesi ebbe ammessa l'autenticità degli oggetti di pietra e della mascella umana di Moulin-Quignon. Evans continuò tuttavia a dubitare di quella autenticità (*Ateneum,* 4 luglio 1863). Evans crede che tutti quegli oggetti furono messi nella sabbia dagli stessi operaj, e che intorno ad essi si vedono le tracce della terra smossa per introdurli, che alcuni presentano delle tracce delle dita degli operaj stessi, ecc.

Mortillet ha studiato le conchiglie terrestri e d'acqua dolce che si trovano nelle sabbie d'Abbeville colle ossa di elefanti e rinoceronti. Risulta dai suoi studj che il clima durante la formazione di quei depositi non differiva molto dall'attuale, quantunque vi si trovino due o tre varietà che rammentano quelle di paesi più meridionali (*Bull. Soc. geol.* 1863, XX, pag. 293; e *Bibl. de Genève, Archives.* Août 1863).

Hebert distingue, a proposito dei terreni diluviali della vallata della Mosa, *otto epoche distinte*; cioè:

1.° Escavazione delle valli per erosione;

2.° Sviluppo della fauna dell'elefante primigenio, formazione di depositi erratici (*diluvium grigio*), comparsa dell'uomo cogli oggetti di pietra;

3.° Deposito del *lœss*, concrezioni calcaree, ecc.;

4.° Formazione d'un sedimento d'argilla rossa, sabbia quarzosa, ecc. (*diluvium rosso*);

A proposito della *mancanza* completa o quasi completa *di ossa umane nelle alluvioni* con oggetti di pietra, Lyell fa osservare che nel fondo dell'antico lago d'Harlem, che fu asciugato artificialmente in questi ultimi anni, non fu trovato alcun osso umano, quantunque le rive del lago siano state abitate, e sulle sue acque abbiano avuto luogo combattimenti navali e molti naufragi, e quantunque siano state trovate delle monete, delle armi spagnuole, e degli avanzi di alcuni battelli spagnuoli naufragati.

Nel capitolo nono si continua a parlare degli *oggetti lavorati dall'uomo* trovati *nelle alluvioni postplioceniche* della Francia e dell'Inghilterra.

5.° Erosione di molte parti del diluvium rosso; e sua miscela col grigio (colla formazione di Moulin Quignon contenente la mascella umana, ecc.);

6.° Nuova escavazione delle valli;

7.° Formazione di pozzi naturali nel deposito di Moulin-Qnignon, e loro riempimento con argille smosse dalle acque;

8.° Formazione delle *alluvioni torbose*, della cui stessa epoca vuole Elia di Beaumont che sia il deposito di Moulin-Quignon colla Mascella umana (*Institut.* num. 1535, giugno 1863).

Inoltre Hebert, ammesso che i sedimenti con oggetti di pietra di Saint-Acheuil sono veramente del *diluvium antico*, che quegli oggetti sono realmente *lavori umani*, che si trovano *in posto insieme colle ossa dell' elefante primigenio*, che quindi *furono sepolti insieme con quelle ossa*, ne conchiude bastare questi fatti bene accertati per comprovare la *esistenza dell' uomo nell' epoca quaternaria*, ad onta dei dubbj emessi da Elie de Beaumont sui depositi famosi di Moulin-Quignon (*Comp. rend.* giugno 1863; ed *Institut*, num. 1536).

Qualunque sia l'autenticità della mascella di Moulin-Quignon, vi sono già, secondo d'Archiac, fatti abbastanza accertati e abbastanza numerosi per comprovare *l'esistenza dell'uomo nel nord della Francia durante l'epoca quaternaria, insieme coll'elefante primigenio e cogli altri mammiferi proprj di quell'epoca.* Paragonando poi i sedimenti di Francia con avanzi umani cogli analoghi sedimenti d'Inghilterra, *superiori* ai depositi glaciali, D'Archiac trova che non possono non essere contemporanei, e quindi *anche i depositi francesi con avanzi umani devono essersi formati dopo la grande epoca glaciale, verso la metà dell' epoca quaternaria.* Egli aggiunge anche che devono aver preceduto *la seconda epoca glaciale*, senza però spiegarsi più particolarmente su questa asserzione. E conchiude col dire che si devono distinguere *due epoche della pietra*, una più antica, l'altra più moderna, appartenendo a quest' ultima i mucchj di conchiglie di Danimarca, le abitazioni lacustri più antiche della Svizzera, ecc. (*Du terrain quaternaire* etc., d'après les leçons de M. d'Archiac. Paris Savy, 1863. — *L' Institut*, num. 1545. — *Bibl. de Genève*, 20 decembre 1863).

Nella seduta del 6 dicembre 1863 della nostra *Società*, il socio Mortillet ha esposto la sua opinione sulla esistenza dell'uomo nei dintorni di Parigi *prima dell'epoca glaciale*, a motivo della esistenza di massi erratici nel *diluvium* sovrastante agli strati con avanzi umani presso Parigi (*Atti della Soc. ital. di scienze nat.* vol. V, pag. 101).

Nel 1860 e più recentemente Gosse e Lartet hanno trovato presso Parigi degli strumenti di selce e delle ossa di elefanti nel solito *terreno diluviale* con massi erratici e ciottoli di granito del Morvan.

Nelle *caverne* d'Arcy-sur-Yonne il marchese di Vibraye ha trovato ossa umane ed ossa di elefanti, rinoceronti, ec. (*Bull. Soc. geol. de France* 1860).

Anche nella valle dell' Oise, e particolarmente a Précy presso Creil, ed a Chauny presso Noyon, furono raccolti dal *terreno diluviale* degli oggetti di pietra e delle ossa fossili di elefante, ippopotamo, ec. (1).

Oggetti di pietra e ossa di mammiferi fossili si trovano insieme anche nelle *alluvioni postplioceniche* d'Inghilterra, a Londra, nella contea di Kent, nella valle dell'Ouse presso Bedford (particolarmente a Biddenham, dove si osserva che gli oggetti in discorso sono in alluvioni *posteriori* ai sedimenti con massi erratici e ciottoli trasportati dagli antichi ghiacciaj), ed a Jeklingham e Hoxne nel Suffolk.

Il capitolo decimo comprende delle notizie sulle *caverne* e su altri *luoghi di sepoltura dell'epoca postpliocenica.*

La caverna di Wells nella contea di Somerset, e quella di Gower nella Galles del sud (Glamorganshire) contengono, come altre già citate prima, oggetti lavorati dall'uomo e ossa di mammiferi di specie estinte.

Altrettanto si deve dire di certe caverne di Sicilia, e particolarmente di quella di Macagnone presso Carini, nella baja di Palermo; la quale fu dapprima riempita di fango con ossa, oggetti di pietra, conchiglie, ec. per opera di un'acqua corrente tranquilla, ma fu poi quasi intieramente svuotata da altre acque correnti. Nella vicina caverna di San Ciro esisteva una enorme quantita di ossa

(1) Il signor Bourgeois ha trovato delle selci lavorate in una breccia ossifera di Caves (Loir e Cher). Le ossa sono di specie estinte di mammiferi (*Bull. soc. geol. de France*, 1863, XX, pag. 206). Vibraye ha confermato questa scoperta. (*Ibidem* p. 238; e *Bibl. de Genève*, 1863. *Archives*, XVII, pag. 344).

Su altri lavori umani trovati nelle alluvioni di Clermont presso Tolosa si veda particolarmente la memoria di Noulet nelle *Memoires de l'Academie imperiale des sciences de Toulouse*, 5.e série, IV. (*Bibl. Genève* 1860, luglio).

fossili di ippopotamo. In quella di Mondello e in quella di Olivone si raccolsero mascelle dell'elefante ora vivente in Africa (1).

Sulle coste della Sardegna, presso Cagliari, si trovano a 70 o 90 metri sopra il livello del mare dei *sedimenti marini*, con conchiglie del mitilo comune, e con pezzi di antiche stoviglie, e con una palla forata di terra cotta; ed ammettendo un sollevamento di 75 centimetri per secolo, si trova l'antichità di 12000 anni per quelle stoviglie. (Lamarmora, *Voyage en Sardaigne*). Altri movimenti, per cui certi porti si sono asciugati, e certe altre parti si sono affondate, sono avvenuti nell'isola di Candia. Inoltre esiste fra la Sicilia e l'Africa, nel fondo del mare, un rialzo ossia una successione di rialzi, che giungono a 25 o 50 metri sotto il livello del mare; così che, se si innalzassero di 50 metri, la Sicilia ne verrebbe ad essere congiunta all'Africa. Tutto ciò fa credere che nell'epoca pliostocenica siano avvenute molte variazioni nella geografia fisica del Mediterraneo e delle terre circostanti, che una volta la Sicilia sia stata realmente unita all'Africa, e che allora siano passati dall'Africa in Sicilia gli ippopotami e i rinoceronti, di cui si trovano gli avanzi nelle caverne presso Palermo. Quanto agli ippopotami, si può però anche credere che siano giunti in Sicilia, in Ispagna e in Francia per mare, nuotando.

Presso Aurignac (Haute Garonne) fu scoperta accidentalmente una *caverna* chiusa da una grossa lastra di pietra, e che conteneva un ammasso di ossa umane appartenenti a 17 individui d'ogni età e sesso. Queste furono poi sepellite in un cimitero, e il signor Lartet non le potè più esaminare quando andò a vedere la grotta. Sotto l'ammasso delle ossa si rinvenne un deposito di terra contenente alcune ossa umane delle mani e dei piedi, delle ossa di mammiferi di specie estinte e viventi, e degli strumenti di pietra. Al di fuori della grotta, e su una specie di terrazza davanti alla grotta stessa, esiste un altro deposito di terra, analogo al precedente, e con della cenere; e al disotto di esso un deposito di cenere e di carbone con

(1) Per le ossa trovate nelle caverne di Sicilia dal barone D'Anca si veda un suo Rapporto nel *Bull. de la soc. géol. de France*, (4, 18 giugno 1860), con disegni degli oggetti trovati, ecc. — E si vedano pure le notizie pubblicate da Falconer (*Bibl. Genève*, *Preced. of the geol. soc. of London*, 1859).

istrumenti di pietra, con pietre affumicate, e con ossa di mammiferi viventi ed estinti, alcune delle quali abbrustolite ed altre rosicchiate. Lartet trovò pure aderente alla parete della grotta un po' di conglomerato con piccole ossa umane. Molte ossa di mammiferi sono aperte pel lungo, e mostrano chiaramente che ne fu estratta la midolla dall' uomo, e che qualche animale carnivoro (probabilmente la jena, di cui si trovano pure le ossa) li ha rosicchiati dopo che furono abbandonate dall' uomo. Da tutto ciò si può dedurre che una volta la grotta serviva come sepolcro umano; che insieme coi cadaveri vi si gettavano pure degli istrumenti di pietra e degli oggetti d' ornamento; che dopo il seppellimento si facevano dei banchetti, accendendo del fuoco, rompendo le ossa dei mammiferi, cuocendole al fuoco, ed estraendone la midolla; e che gli avanzi dei pasti servivano poi come alimento alle jene e ad altri carnivori. I mammiferi di cui si trovarono gli avanzi nella grotta sono di 9 specie carnivore (orso speleo, orso bruno, tasso, puzzola, leone speleo, gatto, jena spelea, lupo e volpe), e di 10 specie erbivore (elefante primigenio, rinoceronte ticorino, cavallo, asino, porco, cervo, cervo megacero, capriolo, renne ed uro o bisonte di Lituania).

Nel capitolo undicesimo l'autore tratta delle *ossa umane fossili* di Denise nella Francia centrale e di Natchez sul Mississipì.

In una specie di *tufo vulcanico*, che si è formato sulla montagna di Denise, nel Puy (nella Francia centrale), si trovarono già da molti anni alcune ossa umane, che furono descritte da Aymard nel 1844. Le ricerche fatte dopo d' allora per trovarne altre riuscirono inutili; e soltanto inducono a credere che esistevano in un tufo dell' epoca postpliocenica caratterizzata dall' *elephas primigenius* e dal *rhinoceros tichorhinus*, ma non d'un' epoca più antica, caratterizzata dall'*elephas meridionalis* e da altri mammiferi estinti.

Alla latitudine di Vicksburg, a quasi 33.° lat. nord, la pianura del Mississipì, formata di alluvioni moderne, è compresa fra pianure più alte, che sono formate inferiormente di rocce eoceniche, e superiormente di fango (*lœss*). Per passare dalla bassa pianura moderna a queste pianure alte bisogna salire per delle pareti scoscese, alte circa 60 metri. A Natchez, a 128 chilometri al sud di Vicksburg,

si trovano le stesse rocce; e sempre fra le eoceniche e il *lœss* v'ha uno strato di sabbia e ghiaje con coralli, ciottoli, ec. Nel *lœss* si trovano spesso molte conchiglie terrestri o fluviatili, ec.; e sotto di esso si trovò un banco di argilla con ossa di *mastodon ohioticus*, di una specie di *megalonix*, e altri mammiferi, quali estinti, quali viventi tuttora, un osso umano, del quale non si può ragionalmente mettere in dubbio la esistenza coi citati mammiferi. E considerando il livello delle alte pianure, la potenza dei depositi, ec., non si può non ammettere per quell' osso una grandissima antichità, simile a quella dell'uomo fossile del bacino della Somma.

Nel capitolo dodicesimo si comincia a trattare la quistione dell'*antichità dell' uomo relativamente all'epoca glaciale.*

Nel Suffolk e nel Norfolk si possono distinguere bene tre parti nel terreno pliocenico, e sono il *crag corallino*, il *crag rosso* e il *crag di Norwich.* Tutte e tre contengono molte conchiglie fossili, studiando le quali si è trovato che il clima dell'Inghilterra andò a poco a poco raffreddandosi verso la fine dell' epoca pliocenica. Su quei *crag* si trovano poi altri strati più recenti, con conchiglie che indicano un clima ancora più freddo. Su questi strati regolari e conchigliferi si trova il *forest-bed*, ossia uno strato con tronchi d' alberi ancora al loro posto e radicati, e con ossa di *elephas meridionalis*, *elephas primigenius*, *elephas antiquus*, *rhinoceros etruscus*, ec. E sopra questo si vede un deposito fluvio-marino, con lignite, poi un'argilla con ciottoli e massi erratici dell'epoca glaciale (*till* o *boulder-clay*), poi il fango (*drift*) a straterelli contorti, anch'esso dell'epoca glaciale, e finalmente la sabbia superficiale col terreno vegetale. A Mundesley si vede che la valle fu corrosa dopo la formazione dei depositi glaciali, e che sul suo fondo si formò un gran deposito di torba, il quale fu poi coperto da sabbie e ghiaje recenti. E siccome i depositi recenti della valle di Mundesley sembrano contemporanei a quelli che nella valle della Somma contengono gli avanzi umani, così fanno credere che *l' uomo non sia apparso sulla terra se non dopo l' epoca glaciale* (1).

(1) *L' esistenza dell' uomo in Europa prima dell' epoca glaciale* fu sostenuta particolarmente da Collomb in una lettera a Favre pubblicata nella *Bibl. de Genève* (luglio

L'argomento dei *rapporti cronologici del periodo glaciale colle più antiche traccie dell'uomo in Europa* continua ad esser trattato da Lyell nei capitoli XIII, XIV e XV.

L'autore rammenta come gli antichi ghiacciaj hanno lasciato le loro traccie nelle rocce arrotondate, lisciate e solcate; come, là dove i ghiacciaj arrivano fino al mare, il loro fango e i loro massi sono deposti sul fondo del mare, formando un sedimento irregolare e non stratificato (il *till* dei geologi inglesi); e come i ghiacci galleggianti, che se ne distaccano, possono solcare il fondo del mare, e smuovere e dislocare gli straterelli di fango superficiale, ec. Egli rammenta

1860) e in un'altra a Desor. L'Autore, ammessa l'esistenza delle tracce dell'uomo nel *diluvium* insieme cogli avanzi dei grandi mammiferi di specie estinte, comincia col dire che in Francia il terreno quaternario è diviso in tre parti, la *superiore*, detta anche *lehm* o *loess*; la *media*, composta di sabbia e ghiaje d'origine non lontana (*diluvium rouge* di Parigi); e la *inferiore*, di sabbie e ghiaje d'origine lontana, e che contiene gli avanzi dei mammiferi fossili e dell'*uomo*; e che il terreno quaternario della vallata del Reno, da Basilea a Magonza, consta di tre parti, la *superiore* o *lehm*, che si estende fin nelle valli Vogesi, dove trovasi *sotto alle morene*; la *media*, di sabbie provenienti dai Monti Vogesi, dal Giura e dalla Foresta Nera, e la *inferiore* di ghiaje esclusivamente provenienti dalle Alpi. E ne conchiude che *la parte inferiore del terreno quaternario del Reno, anteriore all'epoca glaciale alpina, è contemporanea del diluvium coi mammiferi fossili e colle traccie dell'uomo;* e che dunque *l'uomo ha vissuto in Europa prima dell'epoca glaciale alpina.* — D'altra parte è un fatto che in Inghilterra i mammiferi fossili e le traccie dell'uomo si trovano solo in depositi *superiori ai sedimenti dell'epoca glaciale*, e quindi sono *più recenti dell'epoca glaciale dell'Europa settentrionale.* E l'Autore ne deduce che l'epoca glaciale dell'Europa settentrionale non fu contemporanea di quella delle Alpi, ma venne molto prima di essa, e che *fra le due epoche glaciali avvenne la comparsa dell'uomo.*

Il prof. Desor, in una lettera a Collomb, gli dichiara di non poter accettare la sua opinione perchè non ci sono fatti i quali provino la *contemporaneità del diluvium francese con mammiferi e con traccie umane e della parte inferiore del terreno quaternario della valle del Reno;* perchè nella regione alpina le ossa di mammiferi fossili non si trovano che in sedimenti formati *con uno smovimento dei sedimenti glaciali avvenuto posteriormente all'epoca glaciale;* perchè qualche volta può darsi che si trovino ossa di mammiferi fossili *sotto* dei massi erratici, ma sono nei sedimenti più superficiali, e provano soltanto che quei mammiferi vissero *verso la fine* dell'epoca glaciale alpina, quando le basse pianure erano ancora coperte d'acqua, e i ghiacciaj davano dei ghiacci galleggianti, e questi portavano lungi dalle alte valli gli *ultimi massi erratici*; e perchè l'esistenza d'*una sola epoca glaciale*, la quale abbia avuto influenza *su tutta l'Europa* è molto più naturale che quella di due epoche successive, l'una propria del nord e l'altra delle Alpi, separate da un'epoca non glaciale.

poi i fatti che provano che una volta la Scandinavia era totalmente coperta di ghiaccio, ed era un centro di dispersione di massi erratici, così come ora avviene della Groenlandia, il cui suolo è quasi totalmente coperto di neve e di ghiaccio, con dei veri ghiacciaj nelle valli più grandi e profonde, e va continuamente abbassandosi, benchè con una estrema lentezza. Egli rammenta pure come nella Groenlandia furono trovate delle piante fossili, le quali provano che quel paese aveva una volta un clima meno freddo dell' attuale. E conchiude che la Scandinavia ebbe una volta le sue valli occupate da grandi ghiacciaj, poi si abbassò e si coprì tutta di nevi e di

Siccome poi il prof. Pictet aveva espresso l'opinione che *tutti gli animali dell'epoca quaternaria fossero comparsi contemporaneamente al principio di quell' epoca*, che la estinzione delle specie abbia poi avuto luogo gradatamente durante la stessa epoca, così Desor cerca di dimostrare che *quegli animali non sono comparsi tutti insieme, ma quali più presto quali più tardi*, in diverse epoche. Egli cita, fra gli altri, i pesci ed altri animali proprj dei laghi d'Italia, e di quelli dei laghi dell' Europa settentrionale, che non hanno potuto venirvi ad abitare da altri paesi dopo il ritiro dei ghiacciaj, che devono aver cominciato a vivere in epoche differenti nei diversi laghi, in conseguenza della diversa latitudine e dei diversi climi di detti laghi. E conchiude che *la fauna quaternaria, cominciata al principio dell' epoca quaternaria, fu poi successivamente, in diversi tempi, completata colla creazione di nuove specie, in seguito alle variazioni climatologiche e agli altri cangiamenti fisici avvenuti nei diversi paesi.*

Più recentemente Desnoyers annunciò di aver trovato delle tracce della *esistenza dell'uomo in un' epoca più antica del terreno quaternario delle valli della Somma e della Senna* (*Comp. rend.* 8, 22 et 29 juin 1863). Nelle sabbie di S. Prest presso Chartres, nella valle dell'Eure, si sono raccolte molte ossa di quadrupedi; e su alcune di queste si vedono dei solchi ed altre analoghe tracce di colpi dati con istrumenti duri e appuntati, solchi e traccie ben differenti dai solchi fatti dai denti dei carnivori, dai ciottoli sotto i ghiacciaj, dai ciottoli nelle acque correnti, ecc. E Desnoyers trova in esse le tracce delle armi di pietra degli antichi uomini. — D' altra parte, quelle sabbie contengono tali avanzi di mammiferi (*E. meridionalis*, *B. leptorhinus*, *Hippop. major*, ecc.), che si debbono credere contemporanee degli analoghi depositi fossiliferi di Val d' Arno, del crag di Norwich e dell'Alvergna; e quindi *più antiche delle alluvioni* coll'*E. primigenius*, e col *R. tichorhinus* (*Institut*, num. 1536 e 1537, giugno 1863; e *Comp. rend.* della stessa epoca). — Desnoyers le crede anche *plioceniche*, ma la *Bibl. Univ. de Genêve* non crede di poter adottare tale opinione.

Devo qui citare anche il dubbio emesso da Eugenio Robert che i solchi descritti da Desnoyers siano stati fatti da chi ha ripulito quelle ossa cogli istrumenti di ferro (*Institut*, num. 1539).

Ho già citato in altra Nota la opinione di Mortillet sulla esistenza dell' uomo prima dell' epoca glaciale nei dintorni di Parigi.

ghiaccio a guisa della Groenlandia attuale, e poi si rialzò lentamente, così che le sole valli rimasero occupate da grandi ghiacciaj, e finalmente, sotto l'influenza di varj cambiamenti nella geografia fisica dell'Atlantico e dell'Europa, e continuando a sollevarsi continuamente, si spogliò di quei grandi ghiacciaj e si ridusse al suo stato attuale. Ora, nella Svezia, presso Upsala, v'ha un deposito stratificato con ostriche piccole, eguali a quelle viventi nel Baltico; è sollevato a più di 30 metri sul livello del mare; e sovr'esso si trovano dei massi erratici. E dunque *l'epoca glaciale non era ancora finita nella Scandinavia quando cominciarono a vivere le ostriche nane nel Baltico;* e quindi *esistevano ancora i grandi ghiacciaj nella Scandinavia quando vivevano nel Baltico le grosse conchiglie ammucchiate dall'uomo sulle coste della Danimarca.*

Per la Scozia si può giungere a risultati analoghi. In certe valli di questo paese si trovano delle *terrazze parallele,* che sono stratificate come i sedimenti litorali o di alluvione, parallele fra loro, quasi perfettamente orizzontali, e terminano bruscamente senza causa visibile. Furono proposte per esse diverse spiegazioni, e particolarmente si supposero ora sedimenti deposti sulle rive di seni di mare occupanti le valli, quando la Scozia sporgeva meno che adesso dal mare, ed ora sedimenti formati sulle rive di laghi prodotti nelle valli per opera di ghiacciaj che trattenevano le acque a guisa di argini. La prima ipotesi, proposta da Darwin, e secondo la quale le differenti terrazze sovrapposte erano le tracce di successive fermate nel lento sollevarsi dalla Scozia, fu dapprima ammessa anche da Lyell (*Elements of geology,* 1841). La seconda ipotesi, proposta da Agassiz, fu poi da Jamieson dimostrata essere la sola ammissibile, giacchè essa sola spiega il brusco cessare delle terrazze (là dove esistevano i ghiacciaj a guisa di argini, ora scomparsi), la mancanza di conchiglie fossili (non essendoci conchiglie viventi nei laghi presso i ghiacciaj attuali della Svizzera), la sovrapposizione delle terrazze (per effetto dell'abbassarsi delle acque col diminuire dell'altezza dei ghiacciaj, o coll'aprirsi di nuove vie di scolo verso delle valli laterali), la forma regolare delle terrazze (perchè non corrose da onde simili a quelle del mare), ec. E Lyell conchiude coll'ammettere in

quelle terrazze la *prova de' ghiacciaj così collocati da arrestare l'acqua nelle valli e dar origine a dei laghi, esistenti nella Scozia forse in un'epoca in cui l' uomo viveva sul continente europeo coll'elefante primigenio e con altri mammiferi di specie ora estinte.*

Passando dalla Scozia nell' Inghilterra, si trovano nel paese di Galles dei sedimenti con e senza conchiglie, ma certamente d' origine marina, collocati a varie altezze, cioè fino a 400 o 500 metri sul livello attuale del mare, i quali provrano in modo certo che il suolo dell'Inghilterra era una volta ad un livello molto più basso dell'attuale, così che si trovava in gran parte sommerso, e poi ritornò lentamente ad emergere, portando fino a quelle altezze i depositi marini. E Ramsay trovò di poter distinguere *tre epoche glaciali successive*, nella prima delle quali l' Inghilterra era press' a poco come ora, ma con dei ghiacciaj enormi, nella seconda fu quasi totalmente sommersa, e nella terza si risollevò, e fu occupata da grandi ghiacciaj, che ne hanno spazzato via da quasi tutte le valli i sedimenti marini. Questa terza epoca deve corrispondere a quella in cui si formarono le terrazze parallele di Glen Roy in Iscozia.

Anche le montagne dell'Inghilterra presentano molte tracce dell'esistenza d'antichi ghiacciaj e di ghiacci galleggianti.

Altrettanto si deve dire dell'Irlanda, dove si trovano anche dei sedimenti marini a varie altezze, come nel paese di Galles.

Tutti questi fatti indussero Trimmer, Forbes e Lyell a cercare quale forma e quale estensione dovevano avere le Isole Britanniche nelle *diverse epoche del periodo glaciale*. Da queste ricerche ebbero origine diverse carte geografiche, che rappresentano dette isole nei loro diversi stadj, e che sono riprodotte nel libro di Lyell. Nella *prima epoca*, quando vegetava la foresta di Cromer (ossia quando vivevano gli alberi di cui si vedono ancora gli avanzi in posto sotto al terreno glaciale nelle costiere del Norfolk), le altitudini delle diverse parti delle isole superavano almeno di 150 metri le attuali, e tutto l'attuale fondo del mare all'intorno delle isole, fino alle vicine coste del continente, era allora terra ferma, così che *il continente europeo si estendeva fino a comprendere le Isole Britanniche;* e vi era fra questo continente e le coste della Scandinavia un profondo

canale, là dove attualmente il mare ha una profondità maggiore di 180 metri. — Venne poi un movimento di *abbassamento*, e cominciò la *seconda epoca*. L'abbassamento fu di circa 360 metri; così che rimasero asciutte soltanto le parti superiori delle più alte montagne delle Isole Britanniche (e specialmente del paese di Galles e della Scozia). Più tardi l'abbassamento continuò ancora, così che il suolo della Scozia venne a trovarsi a 600 metri, e l'Inghilterra a 390 metri sotto la sua posizione attuale; e tutte le Isole Britanniche si trovarono ridotte ad un arcipelago di piccole isole, mentre la Scandinavia fu ridotta ad un continente lungo e stretto. In questa epoca la Scandinavia fu come è in oggi la Groenlandia; di ghiacci furono pure coperte le Isole Britanniche, i ghiacci galleggianti trasportarono i massi erratici dalla Scandinavia fin sulle Isole Britanniche, sulla Germania settentrionale, ec. Pare però che durante la massima sommersione delle Isole Britanniche la parte meridionale dell'Inghilterra e le parti settentrionali della Francia si siano innalzate e siano emerse dal mare, giacchè nel Sussex si trovano molti massi erratici disposti come lungo una spiaggia di mare, e manca il *till* glaciale. — Con un movimento di *sollevamento* ebbe principio la *terza epoca*, nella quale le isole Britanniche e la Scandinavia vennero a poco a poco ad emergere dal mare, rimasero colle valli occupate da enormi ghiacciaj e simili a quelli attuali della Svizzera, e portarono a varie altezze i sedimenti marini dell'epoca precedente. L'altezza a cui giunse il suolo fu forse maggiore di quella raggiunta nella prima epoca, così che le Isole Britanniche ritornarono a far parte del continente. Allora la flora e la fauna del continente poterono passare da questo nei paesi che ora formano le Isole Britanniche, e con esse l'uomo, mano mano che i ghiacciaj andarono diminuendo d'estensione, e il clima andò facendosi meno rigido. — Finalmente un nuovo movimento d'*abbassamento* ricondusse le Isole Britanniche al loro stato insulare, e cominciò l'*epoca attuale*. In questa avvennero varj cangiamenti di livello, così che si formarono dei sedimenti marini contenenti gli avanzi dell'industria umana, e poi furono portati al di sopra del livello del mare. E il fatto osservato da Forbes, che le specie di rettili del Belgio sono in numero doppio di quelle dell'In-

ghilterra, queste sono più numerose di quelle della Irlanda, e tutte quelle dell'Irlanda e dell'Inghilterra si ritrovano nel Belgio, fa credere che la migrazione delle specie dei rettili dal Belgio verso l'Irlanda abbia durato un certo tempo, che l'Irlanda si sia separata dall'Inghilterra prima che vi fossero passate tutte le specie dell'Inghilterra, e che l'Inghilterra si sia separata dal continente dopo il distacco dell'Irlanda, in modo di poter ricevere dal continente un numero maggiore di rettili che l'Irlanda.

Lyell cerca di calcolare in qualche modo il numero degli anni passati dal principio della seconda epoca glaciale fino ad ora, e giunse a trovare 224,000 anni, supponendo una velocità di 75 centimetri per secolo tanto pel movimento d'abbassamento quanto per quello di sollevamento. Ma si può credere che quel numero deve essere stato più grande, senza però che si abbiano dati abbastanza positivi per poterlo determinare.

Lyell dice pure qualche cosa sulle *cause probabili di quei movimenti di sollevamento e d'abbassamento*, e le trova nelle variazioni di volume delle rocce già solide che costituiscono la crosta terrestre, in conseguenza di variazioni nella loro temperatura, e nella contrazione delle rocce ancora fluide, che si vanno solidificando sotto la crosta già solida.

Da tutto quello che si è trattato fin quì si può dedurre che *la comparsa dell'uomo data già da parecchie migliaja d'anni, è antichissima relativamente alle epoche storiche, ma è recentissima relativamente alla innumerevole serie di secoli che ci separa dal principio della formazione dei più antichi terreni fossiliferi.*

Il capitolo XV è destinato specialmente agli *antichi ghiacciaj delle Alpi.*

L'autore rammenta la storia delle ipotesi proposte per ispiegare il trasporto dei massi erratici, la formazione del terreno erratico, ec. Rammenta dunque l'idea degli antichi ghiacciaj, emessa per la prima nel 1821 da Venetz, riproposta poi e rafforzata con molte e molte prove nel 1836 da Charpentier, nel 1840 e nel 1847 da Agassiz, ec. Parla dei massi erratici portati fino al Giura dal gran ghiacciajo del Rodano; dell'ipotesi dei ghiacci galleggianti ammessa nel 1841 dallo

stesso autore e da Darwin, e nel 1849 da Murchison; delle nuove prove favorevoli ai ghiacciaj antichi messe in campo da Guyot nel 1845 e da Maclaren nel 1852, da Morlot, ec.; e finalmente dice come egli stesso è giunto a persuadersi nel 1857 della giustezza della teoria degli antichi ghiacciaj, delle loro morene, ec. (Charpentier, *Essai sur les glaciers*. — Agassiz, *Etudes sur les glaciers*, Neuchâtel, 1840; *Systéme glaciaire*, Paris, 1847. — D'Archiac, *Histoire des progrès de la géologie*, F. II. — Lyell. *Elements de géologie*, *Bull. de Soc. des sc. nat. de Neuchâtel*, 1845. — Maclaren nel *Edinburgh New Philos. Magazin*, 1852. — Carta di Morlot nel *geological quarterly Journal*, vol. XVIII).

Dopo aver parlato dei giacciaj antichi della Svizzera, Lyell passa a quelli del versante italiano delle Alpi, descritti da Gastaldi, Martins, Mortillet, ec.

L'autore tratta poi la quistione della *escavazione dei bacini lacustri alpini*, ed espone alcune ragioni per le quali egli non può ammettere questa escavazione per opera dei ghiacciaj antichi. Egli spiega la formazione di detti bacini con dei movimenti e delle conseguenti rotture e dislocazioni avvenute nella catena delle Alpi prima e durante l'epoca glaciale, ed ajutati nei loro effetti dagli istessi ghiacciaj (1).

Morlot ammette per le Alpi *quattro epoche glaciali* prima dell'*epoca attuale*. Nella prima i ghiacciaj ebbero la loro massima estensione; nella seconda si ritirarono alquanto, in conseguenza d'un generale abbassamento di tutta la regione alpina, e si formò la così detta *alluvione antica* (o *diluvium antico* o *inferiore*); nella terza i ghiacciaj si estesero di nuovo, ma senza raggiungere le dimensioni avute nella prima epoca; nella quarta i ghiacciaj diminuirono d'estensione e si ridussero nei loro limiti attuali, formandosi nuove alluvioni, immediatamente anteriori a quelle dei fiumi e laghi attuali.

Non si hanno dati sufficienti per paragonare queste diverse epoche a quelle già descritte per le regioni settentrionali dell'Europa. Ma da certe conchiglie dei sedimenti marini posteriori di Sicilia si può de-

(1) Vedansi su questo argomento le mie *Osservazioni* pubblicate nel volume V di questi *Atti* (pag. 269).

durre che *anche in Sicilia v'era un clima più freddo dell'attuale all'epoca della formazione di quei sedimenti.*

Hooker ha trovato nel 1860 delle antiche morene sul Libano, e ne ha dedotto l'esistenza d'antichi ghiacciaj anche in quei paesi ora così caldi. E ciò prova che *il clima fu molto più freddo o meno caldo dell'attuale in tutti i paesi intorno al Mediterraneo durante un'epoca anteriore all'attuale, e probabilmente anteriore alla comparsa dell'uomo in quei paesi.*

Nel capitolo XVI l'autore tratta *del lœss e degli avanzi umani che in esso si trovano.*

Il *lœss* è un fango analogo a quello ora deposto dal Nilo, e che fa parte del terreno quaternario della grande vallata del Reno, di quella della Mosa, di quella del Danubio ec., si estende, benchè con minore spessore, anche su gran parte della Francia settentrionale, sul Belgio, ec., fino ad una linea, la quale non indica che là abbia cessata la formazione dello stesso *lœss*, ma indica fin dove si estese verso terra la corrosione del *lœss* fatta dal mare. Siffatto fango rassomiglia pure assai a quello prodotto dai ghiacciaj, e che ora è portato dai fiumi fino al mare. E somiglia anche a quello deposto dal Gange su una gran parte delle pianure del Bengala all'epoca delle inondazioni. L'autore inclina dunque a spiegarne l'origine col supporre che nell'ultima parte dell'epoca glaciale tutta la regione delle Alpi si sia lentamente abbassata; che, durante la conseguente diminuzione dei ghiacciaj, questo abbassamento del suolo sia stato maggiore nel centro della regione alpina che nei paesi circostanti; che per conseguenza i fiumi abbiano diminuito di velocità, e deposto sul continente il fango che prima trasportavano al mare; e che poi, per diverse variazioni di livello, sia ora cresciuta ed ora diminuita la velocità dei fiumi, dando origine ora a corrosioni e scavamento di valli profonde nello stesso *lœss*, ed ora a nuove deposizioni di fango.

A Lahr, piccola città sul Reno quasi di fronte a Strasburgo furono trovate nel *lœss*, già nell'anno 1823, parecchie ossa umane, che furono viste da Cuvier e deposte al museo di Parigi, ma poi andarono perdute. E al museo di Leida si conserva una mascella umana, che fu trovata con una grande quantità di ossa di mammiferi durante

l'escavazione d'un canale nel *lœss* fra Maestricht e Hocht, e precisamente al villaggio di Smeermass.

Per compiere l'esposizione dei fatti relativi all'epoca glaciale, l'autore descrive nel capitolo XVII le *dislocazioni e contorsioni avvenute nell'isola di Moen in un'epoca assai recente.* Quell'isola è a circa 80 chilometri al sud di Copenhagen, ed ha circa 96 chilometri di circonferenza. In quasi tutte le sue parti si vede il terreno postterziario disposto regolarmente orizzontale, sugli strati pure orizzontali del terreno cretaceo; ma in certe parti si vedono tutti questi strati, antichi e moderni, attraversati da spaccature e spostamenti, contorti e ripiegati alla guisa di molti strati del terreno carbonifero, così che non si può negare che si siano spaccati, smossi, contorti e ripiegati dopo l'epoca glaciale. (Puggaard, *Geologie der Insel Mœn*, Berna, 1851. — *Bulletin de la Soc. geol. de France,* 1851).

I movimenti che diedero origine a quelle dislocazioni e fratture si possono credere simili a quelli avvenuti più recentemente in una parte della Nuova Zelanda e nella Scandinavia.

Nel capitolo XVIII l'autore descrive il *periodo glaciale dell'America del nord,* i cui effetti furono affatto simili a quelli studiati in Europa. Specialmente nel Berkshire (Massachusset) si trovano dei massi erratici così disposti, che non si può spiegare il loro trasporto se non coi ghiacci galleggianti. L'autore spiega poi come una variazione nella direzione del *Gulf-stream* ed un abbassamento del deserto di Sahara, tale da trasformarlo in un mare, possono aver prodotto il clima freddo dell'epoca glaciale, e come non si può decidere se i fenomeni glaciali siano avvenuti in America nello stesso tempo che in Europa, benchè sia assai probabile che non siano stati contemporanei.

Il capitolo XIX riepiloga brevemente le *prove geologiche dell'antichità dell'uomo* già esposte nei capitoli precedenti, e i fatti relativi alle *variazioni nelle faune, nelle flore e nella geografia fisica dopo la comparsa dell'uomo* in Europa. La lunghissima durata di tempo che passò fra la formazione delle alluvioni della Somma fino a quella della sovrastante torba fa credere ad una lunga serie di secoli, nella quale l'uomo continuò a servirsi dei soli istrumenti di pietra, perfezionandone ben poco le forme e gli ornamenti; così come molti po-

poli selvaggi continuano ancora a servirsi attualmente di istrumenti analoghi a quelli dell'epoca della pietra. E quì l'autore fa osservare che gli studj archeologici fanno vedere con quanta lentezza si sia formata e sia cresciuta la civilizzazione dell'Egitto antico. Dal che si deduce che nulla ci impedisce di credere ad una serie assai lunga di secoli per il passaggio dal primo stato selvaggio dei primi uomini dell'epoca della pietra allo stato attuale della civiltà e coltura europea, essendo tale sviluppo dapprima lentissimo, poi meno lento, e poi sempre più rapido quanto più vicino all'epoca nostra.

Nei capitoli XX, XXI e XXII l'autore parla delle teorie del *progresso* o successivo perfezionamento presentato dalle faune e flore successive, e della *trasmutazione delle specie*.

Ammettendosi la grande antichità dell'uomo, non è così difficile spiegare l'origine delle sue diverse razze da un sol tipo come col credere ad una antichità di poche migliaja d'anni.

Lo studio sempre più completo e perfetto degli esseri viventi fa trovare sempre più difficile la distinzione fra le *razze* e le *specie*; giacchè ogni giorno si trovano fatti comprovanti una certa variabilità dei tipi o delle specie secondo le circostanze esterne, e ogni giorno si trovano meno facili a ben definirsi le *specie* a cagione dei numerosi *passaggi* che si vanno scoprendo fra le specie già definite.

La maggior parte dei fatti paleontologici ora noti lascia credere ad un perfezionamento sempre maggiore nelle faune e nelle flore delle successive epoche.

La teoria di Darwin della *origine delle specie*, secondo la quale si conservano le specie che meglio sono conformate per resistere all'azione distruttiva delle circostanze esterne, e le altre, che resistono meno, o si estinguono o si modificano a norma delle circostanze, dando origine a *nuove specie*, sembra a Lyell intieramente ammissibile. Sono argomenti favorevoli alla teoria di Darwin le modificazioni che hanno luogo negli animali domestici, e la facilità con cui la teoria di Darwin spiega le somiglianze fra gli animali, la esistenza degli stessi organi (benchè allo stato rudimentale) nelle diverse specie d'uno stesso gruppo, e i rapporti intimi fra gli esseri ora viventi e quelli di specie estinte; mentre non hanno molto va-

lore le ragioni contrarie, dedotte dalla stabilità delle specie che hanno vissuto dai tempi più antichi fino ad ora sempre cogli stessi caratteri, ma sempre negli stessi paesi e nelle stesse circostanze. (Darwin, *Origine delle specie*, ec.)

Il dottor Hooker ha dedotto dallo studio della flora dell'Australia molti fatti favorevoli alla teoria della *tendenza alla variazione*, che esiste sempre negli esseri viventi (Hooker, *Introductory Essay to the flora of Australia*, London, 1859).

In un recente lavoro sui brachiopodi fossili, Davidson ha trovato essere semplici *varietà* di un piccolo numero di specie molte forme, che prima erano ritenute vere *specie* distinte (*Paleontographical Society*, ec. 1859). — Nelle numerose forme del genere *Rubus* un autore vede molte specie, mentre un altro ne vede assai poche, ma con molte varietà. — Gli studj fatti da Heer su molti insetti e molte piante mioceniche di Svizzera provano che quelle specie sono identiche a quelle tuttora viventi negli stessi paesi o in paesi poco distanti (Heer, *Flora tertiaria Helvetiæ*). — L'*elephas primigenius* e il *mastodon Borsoni* (pliocenico) sono due tipi estremi, fra i quali stanno, come passaggi o anelli di transizione e di congiunzione, molte specie fossili e viventi. Falconer ne ha trovate almeno 26, mioceniche, plioceniche, post-terziarie e attuali. Lo *stegodon* è il genere intermedio fra gli elefanti e i mastodonti. Dell'*elephas primigenius* Falconer ha fatto quattro specie distinte, che si somigliano assai fra loro, ma ciascuna delle quali ha le sue varietà locali. Lo studio dei rinoceronti ha dato risultati analoghi. I paleontologi sono bene spesso incerti sull'identificare i mammiferi fossili colle specie attuali; tanta è la loro rassomiglianza, consistendo le differenze quasi soltanto nella grandezza. — Altrettanto può dirsi per altri animali d'altre categorie. — Gli studj di Hooker e di altri provano che sono più variabili le piante più complesse, e gli animali delle classi superiori, così che è più lunga la durata delle specie dei raggiati e dei molluschi, che quella delle specie dei mammiferi. — D'altra parte la conservazione dei tipi di mammiferi nelle isole da molto tempo separate dai continenti, prova che le variazioni delle specie sono assai lente. — La scoperta recente dell'*archeopterus macrurus*, uccello con penne ancora ben riconoscibili,

trovato nel calcare litografico di Solenhofen, fa credere che noi siamo ancora ben addietro nella conoscenza delle specie fossili, e che in avvenire si avranno a trovare ben più numerosi fatti favorevoli alla teoria di Darwin.

Nel capitolo XXIII l'autore espone brevemente dei fatti relativi alle *origini* e allo *sviluppo delle lingue*, che si possono paragonare a quelli relativi alle origini delle specie.

Studiando l'italiano, lo spagnuolo, il portoghese, il francese, ec., si trova che hanno fra loro una certa *parentela*, e che devono essere venute da una sola lingua più antica; questa lingua originaria sappiamo che è il latino, e dai documenti scritti possiamo conoscere le trasformazioni a cui andò soggetta per dare origine a quelle lingue moderne in meno di 1000 anni. Confrontando poi il latino col greco, col sanscritto, ec., si trova fra queste lingue antiche una certa parentela, così che si deve credere alla loro origine da una sola lingua ancora più antica, ma ignota. — E analogamente si possono ritenere derivate da un solo tipo le specie ora viventi e componenti un genere, mentre poi molti generi fra loro affini possono aver avuto origine da un tipo unico ancora più antico, e così via.

Alcuni linguisti ammettono come *lingue* distinte la Danese, la Svedese e la Norvegia, mentre altri le tengono per *dialetti* d'una sola lingua Scandinava. Altrettanto succede per molte altre lingue e per molti dialetti, così che non si possono ben definire nè i *dialetti* nè le *lingue*. — E analogamente si trova una immensa difficoltà nel definire le *varietà*, le *razze* e le *specie*.

Tutte le lingue moderne non hanno più di mille anni d'esistenza, si sono formate a poco a poco, e lentamente hanno subito molte modificazioni, così che, per esempio, il tedesco moderno è ben diverso dall'antico. — E d'altra parte noi abbiamo negli animali domestici le prove che le specie ora viventi, che sono quali più e quali meno antiche, possono variare quando variano le circostanze in cui sono costrette a vivere. Ma la lentezza con cui si modificano le specie, è ben più grande di quella con cui si modificano le lingue.

Si conoscono ora molte e molte lingue, e spesso rimangono ignote le lingue intermedie, che possono far comprendere i loro rapporti

reciproci, e quelli colle lingue più antiche; così come non si conoscono che assai poche specie intermedie o di passaggio fra le specie ora viventi, e fra queste e le estinte. Ma tuttavia non possiamo porre in dubbio la derivazione di tutte le lingue attuali da un certo numero di lingue antiche, così come è ragionevole ammettere l'origine delle specie attuali da quelle che hanno preesistito nelle varie epoche geologiche.

Una colonia norvegia, che si è stabilita in Irlanda nel nono secolo, conservò il vecchio linguaggio della madre patria, ma modificandolo alquanto, nello stesso tempo che nella Norvegia succedeva nel linguaggio antico una modificazione, più rapida e differente, così che ora in Irlanda si trova ancora il linguaggio antico un po' variato, mentre in Norvegia v' ha una lingua affatto differente dall' antica. Qualche cosa di analogo è avvenuto per una colonia tedesca stabilita nella Pensilvania, benchè in un tempo meno lungo, così che la colonia parla ancora il tedesco che in Germania si parlava nel secolo XVIII. — E qualche cosa di analogo deve pure esser avvenuto delle specie passate nelle isole, ed ivi rimaste dopo la loro separazione dai continenti; esse devono cioè aver conservato più a lungo i loro caratteri, mentre quelle rimaste sul continente devono averli alquanto mutati.

Le cause che tendono ora a modificare di continuo le lingue e i dialetti sono le parole formate di nuovo per indicare cose nuove, le parole passate dai dialetti nelle lingue o da queste in quelli, le parole più particolarmente adoperate dagli autori divenuti popolari, la moda che adotta certe parole e ne rifiuta altre, le invasioni, le conquiste e le comunicazioni commerciali fra popoli che parlano lingue o dialetti differenti, ec. — Quelle che possono far mutare le specie sono le variazioni nel modo di vivere, nel clima, nelle specie di nuovo venute da altri paesi, nelle specie che cessano d'esistere o vanno altrove, nell' influenza dell' uomo, ec.

La trasmissione della lingua da una generazione all'altra, le scuole e lo studio degli autori sono le principali cause che si oppongono alla troppa rapida variazione delle lingue, e tendono quindi alla loro conservazione; così come la estrema lentezza delle variazioni nei

climi e nelle altre circostanze della vita sono le cause che si oppongono alla rapida variazione delle specie.

Durante la continua variazione delle lingue, e la continua derivazione di nuove lingue dalle preesistenti, è chiaro che molte e molte lingue cessarono d'essere in uso, e sono ora le così dette *lingue morte.* Altre lingue cessarono d'essere usate, e talune si perdettero affatto, e noi sappiamo solo che esistettero, ma non come erano; e la loro scomparsa è d'ordinario dovuta alla distruzione repentina dei popoli che le parlavano, per opera di altri popoli, più forti e più atti a guerreggiare e conquistare. — A queste lingue estinte si possono paragonare non solo le specie che si trovano fossili nei terreni più o meno antichi, e che ora non vivono più, ma anche quelle poche specie (*didus*, ec.), che si estinsero durante l'epoca nostra, lasciando le tracce della loro esistenza fino a tempi più o meno lontani da noi.

Finalmente, quando si tenta di cercare le origini delle lingue più antiche, si finisce col perdersi nelle incertezze, e poi anche nell'assoluto mistero; così come riescono inutili le ricerche dirette a trovare l'origine delle specie nelle epoche geologiche.

L'ultimo capitolo dell'opera, è dedicato alla ricerca del *posto dell' uomo nel creato* e della *origine dell' uomo* secondo la teoria di Darwin.

Nell'*Histoire naturelle générale des Règnes organiques* (Paris, 1856, vol. II.) di Isidoro Geoffroy-Saint-Hilaire si trova un riassunto dei principali sistemi di classificazione proposti per detti Regni. — Linneo ha collocato l'uomo colle scimmie nell'ordine dei *primati;* Blumenbach ne lo separò facendone l'ordine dei *bimani*, che fu adottato da Cuvier e da altri, chiamando *quadrumani* le scimmie e le specie affini. Ma Isidoro Geoffroy-Saint-Hilaire e più tardi Huxley (1860-61) hanno dimostrato come sia erroneo il nome di *quadrumani* (non essendo *mani* ma veri *piedi* i piedi delle scimmie), come il cervello dell'uomo non differisca da quello delle scimmie che nel volume relativo, e come abbia avuto torto Owen di trovare delle importanti differenze fra il cervello umano e quello delle scimmie, studiando un cervello di scimmia sformato da compressioni e dalla conservazione nell'alcool. Altri

autori si sono poi occupati della stessa quistione, studiando i cervelli di molti quadrumani insieme con quello dell'uomo; e sono giunti allo stesso risultato della nessuna differenza organica fra il cervello delle scimmie antropomorfe e quello dell'uomo. Finalmente Quatrefages nel suo libro sull' *unità della specie umana* dimostra come l'essere bipede e la stazione verticale non sono caratteri che valgano a separar molto l'uomo dagli altri mammiferi; come in quanto alla intelligenza, alla voce e ai sentimenti del cuore l'uomo non differisca dai mammiferi superiori se non per un maggiore sviluppo e perfezionamento; e come la vera differenza fra l'uomo e gli altri mammiferi stia nei sentimenti naturali e religiosi. A questi sentimenti, che fanno differire l'uomo dagli altri animali, si aggiunga la perfettibilità, e si vedrà che l'uomo differisce tanto, moralmente se non fisicamente, dagli altri animali, che se ne può ben fare un regno a parte, il *regno umano*.

Se è vera la teoria di Darwin per l'origine delle specie, l'uomo non può esser derivato che da qualche specie di scimmia antropomorfa. Ed a questo proposito si può bensì osservare che le scimmie non si trovano fossili che nei terreni terziarj; e non si è ancora trovato alcun animale fossile, che possa prendersi per il passaggio dalle scimmie antropomorfe all'uomo. Deve però anche osservarsi che la patria dell'uomo sembra essere stata l'Asia, e che, se quell'animale intermedio sarà trovato, lo sarà nell'Asia o nell'arcipelago Indiano, luoghi finora vergini o quasi vergini d'ogni ricerca paleontologica.

Finalmente l'autore fa osservare che la ipotesi della trasmutazione delle specie applicata all'uomo, non è punto contraria alla teologia naturale, perchè, ammettendola, non si negano punto la potenza e la sapienza del Creatore, ma si può ammettere che il Creatore, invece di creare successivamente tutte le specie già estinte e per ultimo quelle ora viventi, abbia creato in una sola volta le specie più antiche, facendole in guisa che abbiano poi potuto trasformarsi a poco a poco durante le epoche geologiche, dando origine a specie sempre più perfette e per l'organizzazione e per le facoltà dell'anima, fino all'ultima, che è l'uomo, e che è la più perfetta di tutti.

Gastaldi. *Cenni su alcune armi di pietra e di bronzo, ec.* (Atti Soc. ital. di sc. nat. in Milano, febbrajo, 1861).

Capellini. *Le scheggie di diaspro dei monti della Spezia e l'epoca della pietra.* Bologna, 1862.

Strobel. *Marniere.* Nell' appendice della *Gazzetta di Parma*, luglio, 1861.

Pigorini e Strobel. *Le terremare dell'Emilia.* Prima relazione (Gazzetta di Parma, 1862, numeri 82, 83, 88, 89).

Gastaldi. *Nuovi cenni sugli oggetti di alta antichità trovati nelle torbiere e nelle marniere dell'Italia.* Con 6 tavole. Torino, 1862.

Strobel. *Palafitta di Castione* (Gazzetta di Parma, 1862, numeri 234 e 235).

Pigorini. *Terramara di Casaroldo in Samboseto* (Gazzetta di Parma, 1862, numero 277).

Strobel. *Ricerche paleo-etnologiche nelle terremare e nelle palafitte del Parmigiano* (Gazzetta di Parma, 1863, numero 182).

Pigorini. *Scavi di Traversetolo* (Gazz. di Parma, 1863, nn. 246 e 247).

Pigorini und Strobel. *Die Terramara-Lager der Emilia* (Mitth. der antiquar. Gesellschaft in Zürich, 1863). Con tavole.

Strobel. *Avanzi preromani raccolti nelle terremare e palafitte dell'Emilia, illustrati popolarmente.* Parma, 1863. Con tavole.

Queste sono le pubblicazioni che finora giunsero a me o alla Società, relative alla antichità dell' uomo ed agli avanzi dell' industria umana antichissima in Italia.

Nel 1853 il sig. Capellini trovò sulla Castellana (Spezia) una scheggia di diaspro rosso, foggiata in punta di freccia, e la donò poi al marchese Giacomo Doria, che la diede al prof. Gennari. Ora il sig. Capellini ha potuto riaverla, e l'ha rappresentata in una tavola unita all'opuscolo; ha fatto delle ricerche nella grotta ossifera di Cassano, in quella di Spadoni a Fabbiano, in quella dei Colombi all'isola Palmaria, ma senza trovare altre schegge consimili. L'autore parla poi di altri luoghi d' Italia, in cui furono trovati degli avanzi dell'antica industria umana, cioè di Goccianello nell' Imolese, delle grotte della Sicilia, di una fenditura nel Monte Tignoso presso Livorno (Strozzi), del Capo Argentale (Grabau), dell' Anconitano (De Bosis).

Delle stesse località, e degli oggetti che vi furono trovati, parla pure, ma con maggiori particolari, il sig. Gastaldi (*Nuovi cenni* ec.). Egli cita: una trentina di punte di freccia, due ascie, alcuni globetti di argilla forati, delle piccole macine di talcoscisto, un mazzuolo di diorite, e quattro accette dell' Imolese (Scarabelli); — frecce, ascie, coltelli, ec. di rocce vulcaniche, delle caverne di Sicilia (barone Anca); — frecce, accette, dischi appiattiti e taglienti, ossa e denti di mammiferi, conchiglie, crostacei e carboni nelle caverne di Mentone (Forel); — la punta di freccia e altre schegge di diaspro trovate dal Capellini alla Spezia; — ossa umane e punte di freccia nella grotta dei Santi presso a Monte Argentario (marchese Strozzi); — molte porzioni di cranio umano, denti umani logorati orizzontalmente, punte di freccia, punte di lancia, un' accetta di diorite, in una grotta di Monte Tignoso (marchese Strozzi); — vasi di terra e coltello di selce fra la porta Torre Lunga di Brescia e Santa Eufemia (Filippini); — varie armi di selce alle Fornaci a sud-ovest di Brescia (Ragazzoni); — punte di freccia di selce delle Marche; — quaranta scheletri umani con armi di bronzo e di pietra a Cumarola presso Modena; — tre teschi umani, uno presso Reggio, l'altro di Cumarola, e il terzo di un pozzo in Modena, colla sutura fronto-frontale; — fusajuole, terraglie, ascie, ec., nei depositi conchigliferi e in altri sedimenti dei dintorni di Cagliari in Sardegna (La Marmora); — una accetta di Saussurrite in un burrone dell'Apennino ligure; — un'ascia e delle punte di freccia nella torbiera di Bosisio (Villa ed altri); — e diversi oggetti di bronzo nelle torbiere di Brenna (presso Varese) e in alcune del Veneto; — alcuni vasi presso Sesto Calende; — un vaso con ornamenti trovati nel territorio di Brà; — finalmente gli avanzi umani delle mariere dell'Emilia, e quelli delle torbiere presso Arona e presso Ivrea.

Il signor prof. Ponzi di Roma ha citato delle ossa di mammiferi e denti umani della seconda epoca pliostocenica, trovati nel travertino di Tivoli e Monticelli, promettendo di darne in appresso maggiori particolari (*Bull. Soc. géol. France*, 2 avril 1860).

Delle *mariere*, *marniere* o *terremare* dell'Emilia e dei loro oggetti umani antichi si sono occupati particolarmente Gastaldi, Strobel e Pigorini nei *Nuovi cenni* e negli opuscoli sopra citati.

La terra delle *marniere* o *mariere* consta di sabbia e argilla, con carbonato di calce, fosfato di calce, ec. È adoperata a *concimare* i prati irrigui, ma non a *marnare* i terreni. Gli oggetti umani trovati in essa furono spesso spostati e rimaneggiati dalle acque. Le marniere sono per lo più in prossimità di torrenti, e dovettero essere spesso soggette ad inondazioni. Finalmente, alcune di esse sono stratificate.

Fu supposto che le mariere fossero: 1.° *avanzi di sepolcreti romani,* perchè contengono avanzi di embrici sepolcrali, lacrimatoj, lucerne, monete, ec.; 2.° *resti di cimiteri e di roghi dell'epoca del bronzo,* perchè contengono ceneri, carboni, ossa umane, armi e strumenti di pietra, vasi rozzamente lavorati, ed altri oggetti dell'epoca del bronzo; 3.° *avanzi di conviti, convegni o stazioni,* perchè danno ossa di bue, cervo, castoro, ec., infrante in modo d'estrarne la midolla, con tracce di colpi d'accetta, e rose da carnivori, e pezzi di corno di cervo con traccie del lavoro dell'uomo.

Dagli studj e dalle ricerche di Strobel, Pigorini, Gastaldi, ec., risulta, oltre alle cose già dette or ora, che nelle mariere vi sono pure delle palafitte (Conventino di Castione), dei vasi di terra poco indurita, non fatti al torno, senza vernice, ed altri meglio cotti, e fatti al torno, degli aghi fatti con corno cervino, dei cavicchj pure di corno, dei pettini, delle ruotelle, delle macine, delle pietre sferoidali (fionde o pesi), delle fusajuole (dischi e sferoidi con un foro centrale), delle ossa del cane delle torbiere, del porco delle torbiere, di due razze di cavallo, di capra, di bue, di pecora, di cervo, di capriolo, di orso, e di pollo, delle conchiglie simili alle viventi attualmeute nello stesso paese, dei semi di frumento, veccie, fave, pere, nocciuole, ec. E risulta pure: 1.° che la maggior parte delle marniere devono essere *avanzi di stazioni,* nelle quali gli antichi uomini abitavano, facevano cuocere gli alimenti, mangiavano, bruciavano i loro defunti, ec.; 2.° che *gli abitanti delle palafitte dell' Elvezia e quelli delle nostre erano d'una sola stirpe*; 3.° che, siccome le macine di scisto sono di rocce provenienti dalle Alpi occidentali, del nord-ovest, così si può credere che *il popolo delle mariere sia venuto dai paesi alpini del nord-ovest*; 4.° che le armi di

pietra sono in poco numero nelle marniere, e sono accompagnate da armi e oggetti di bronzo, e quindi *l'uomo viveva nei paesi alpini all'epoca della pietra, e di là venne nell'Emilia all'epoca del bronzo, e vi tenne prolungata stanza, perfezionandosi, a contatto dell'elemento etrusco, ligure e romano, nelle industrie e nell'agricoltura, fino a che vennero i Romani a distruggere quei popoli antichi od a far loro mutare costumi, abitazioni ec.*; 5.° che, se è vero che nell' Imolese non si trovano oggetti di bronzo, è a credersi che là si fosse stabilita una delle più antiche colonie provenienti dai paesi alpini; 6.° che la regione delle terremare è la stessa che secondo gli storici fu occupata un dì dai Galli Boj, popoli cacciatori e pastori, viventi sopra palafitte, quando il paese era tutto a boscaglie e paludi; 7.° che probabilmente *l' uomo cominciò coll' abitare le caverne, passò poi alle palafitte lacustri, e poi alle stazioni delle marniere.*

Dopo la pubblicazione dei *Nuovi cenni* del Gastaldi (dai quali ho estratto i risultati or ora accennati) furono pubblicate diverse notizie da Strobel e Pigorini intorno alle nuove ricerche e scoperte che si fecero da essi in diverse marniere.

Nella marniera di Castione (Borgo San Donnino) furono studiati più minutamente i pali verticali, le travi trasversali, le assi disposte sulle travi, e lo strato di terra sabbiosa, che copriva le assi a guisa di pavimento. Si trovò che una parte della palafitta fu distrutta dal fuoco; che i pali erano infissi nel suolo mediante colpi, di cui si vedono ancora le tracce; che le assi non si facevano che spaccando i tronchi con cunei, ed accomodandole coll' accetta e collo scalpello; e che i fori nelle assi si facevano quadrati, senza usare il trivello. Si raccolsero tre pale che sembrano remi, una spatola, dei manichi di lesina, degli anelli di legno per portare i vasi di terra, dei canestri, delle ossa appuntate e lavorate in varie guisa, delle conchiglie fossili subapennine, che avevano servito da ornamento, appese ad un cordoncino, dei vasi col cordoncino per portarli, degli omeri di porco perforati alla fossa olceranica, due cranj di pecora, varj vegetali, ed una specie di granajo (distrutto in parte dal fuoco, con un pavimento, uno strato alto un decimetro di frumento e di fave, e dei pali riuniti in modo di formare una specie di 8 per poter

meglio sostenere il peso del pavimento e del grano), una scodella di legno, un bottone di bronzo, delle spille di bronzo, varie armi dello stesso metallo, ec.

A Scipione di Salso, quasi presso al vertice d'un colle, si trovarono carboni, avanzi di capanne, pezzi di macine, cocci ed ossa, ed altri oggetti, i quali fanno credere che i popoli antichi abbiano abitato là, e non sulla sommità del colle, a motivo dei venti troppo forti che spesso regnano sulla stessa sommità.

Dalla terramara di Casaroldo in Samboseto si ebbero: un frangitojo di arenaria, una tazza di terra cotta, delle fusajuole, dei pezzi di intonaco e di pavimento di capanne, semi di frumento, frutti di prugno, ossa di vertebrati, varie conchiglie, che servivano d'ornamento, uno scheletro di tasso, una lancia di bronzo, un pugnale, un frammento d'un vaso di terra cotta col fondo a fori, così che sembra aver servito a vagliare, ed altri oggetti di minore importanza.

Nei dintorni di Traversetolo, e particolarmente a Scevola ed a Monticelli di Guardasone, si trovarono avanzi dei popoli antichissimi, dei Celti e dei Romani. Consistono in armi di pietra, frammenti di stoviglie, fusajuole, pesi da telajo, pezzi di pavimento, pezzi di intonaco di capanne (curvi e colle impronte dei graticci di cui erano fatte le pareti delle capanne), una forma di ollare per fondere pettini di bronzo, una punta di giavellotto di bronzo, ossa di diversi animali domestici, ec. Questi sono i luoghi più al sud a cui giunse la grande immigrazione calata dalle Alpi nei tempi più antichi. — Anche gli avanzi dell'epoca romana sono interessantissimi, e particolarmente un vaso di pietra ollare ed un piede romano (misura), diviso in due parti unite a cerniera, e con una laminetta e due chiodetti per impedire il moto dei due pezzi della misura quando questa è aperta.

Dalle *torbiere* di Borgo Ticino e Mercurago presso Arona (lago Maggiore) il prof. Moro e il signor Gastaldi hanno raccolto delle punte di freccia di selce, delle punte di giavellotto di bronzo, delle terraglie imperfette, un'ancora di legno, un canotto formato con un tronco d'albero scavato, uno spillone di bronzo, delle fusajuole, delle nocciuole, delle corniole, dello strame di felci pigiate, dei coltelli di pietra, due ruote di legno con dei granellini di sabbia ancora in-

cassati nella superficie del legno, delle palafitte, dei carboni, delle ceneri, ec. E in quelle di San Martino e Torre Burro presso Ivrea il signor Gastaldi trovò dei vasi di terra, una fusajuola, una piccola macina, ec. Se ne conchiude che, essendo le torbiere *sopra* le morene, *le traccie lasciate dall' uomo durante l'epoca del bronzo nelle torbiere sono posteriori all'epoca glaciale.* Ciò che non impedisce che la prima comparsa possa datare dell' epoca immediatamente anteriore a quella che dicesi glaciale.

I più importanti fra gli oggetti descritti e citati sono rappresentati nelle tavole che accompagnano i *Nuovi cenni* del Gastaldi, e i lavori di Strobel intitolati *Die Terramara-Lager* e *Avanzi preromani.*

Si aggiungano ora gli oggetti trovati nel lago di Varese e nel lago di Monate, ecc., di cui ha reso conto Stoppani nelle sedute 27 dicembre 1863 e 28 febbrajo 1864 (*Atti*, vol. V. pag. 423), e poi altri trovati a Peschiera, e di cui parla Keller in un suo *quinto rapporto sulle abitazioni lacustri*, e si vedrà che l'Italia superiore e centrale non si può più dire povera di *avanzi dell' antichissima industria umana* (1).

Broca. *Histoire des travaux de la Société d' anthropologie.* — Il signor Broca, segretario generale della *Società di antropologia* di Parigi

(1) Nel lago di Varese furono scoperte, secondo il rapporto dello Stoppani, sei stazioni. — La prima di esse è all' Isolino, con circa 100 metri di lunghezza e 40 di larghezza rettangolare. Il fondo all' intorno è fangoso, ma di sassi nel perimetro della stazione, e da questi sassi sporgono i pali disposti in circoli o in altre linee regolari. Il fondo è coperto d'un fango viscido, con carboni, schegge di selce, ossa lavorate, formanti uno straterello di 20 centimetri. Vi si trovarono anche un amo di bronzo ed una punta di lancia di selce e pochi avanzi di piatti. — La seconda stazione è a Cazzago, ove furono trovate poche cose interessanti. — La terza è a Bodio. Diede circa 200 punte di freccie, piccole seghe, coltellini ed altri oggetti analoghi di selce, tre azze di serpentina, un amo di bronzo, differente da quella dell' Isolino, molte ossa, denti di porco, di bue, di cervo, di capra, di cignale, di castoro, due punte di lancia di bronzo, uno spillone di bronzo, molti frammenti di vasi di terra, e molte monete romane, dell'ultimo mezzo secolo della Repubblica, nuove per la Lombardia, e raccolte tutte in un solo punto della stazione. — La quarta è a sud-est della precedente, e presso Bodio. — La quinta è a nord-ovest della terza, pure presso Bodio, e vi fu raccolto un'enorme quantità di frammenti di vasi di terra, alcuni con ornamenti. — La sesta presso Bardello. — Ogni stazione sembra avere un carattere speciale. All' Isolino si trovarono

ha letto nella seduta generale di questa Società del giorno 4 giugno 1863 una relazione o storia dei lavori della stessa Società; relazione interessantissima, benchè assai succinta, per cui fecero a gara a pubpubblicarla parecchj giornali, fra i quali gli *Archives genérales de médecine* (juillet 1863), la *Presse scientifique*, e più recentemente, fra noi, il *Politecnico.*

Il signor Broca comincia col tessere brevemente la storia della etnologia e dell'antropologia; dice poi come nacquero a Parigi, al principio di questo secolo, la *Società degli osservatori dell'uomo* e la *Società etnologica,* poi le *Società etnologiche di Londra e di Nuova-York*, e più recentemente la *Società antropologica* di Parigi, quella di Londra, e in Germania il *Congresso antropologico.*

Fra le importanti pubblicazioni e discussioni della Società antropologica di Parigi citerò soltanto le principali.

Di Isidoro Geoffroy-Saint-Hilaire c'è una Memoria *sulla classificazione antropologica e sui principali tipi del genere umano.* L'autore ammette dei *tipi,* intorno ai quali si raggruppano tutte le *razze* umane. Sono il tipo *caucasico,* il *mongollo,* l'*etiopico,* e l'*ottentotto,* nel primo dei quali predomina la regione del cervello, nel secondo la parte superiore della faccia, nel terzo la parte inferiore della faccia. Egli distingue nei popoli abitanti attorno al polo artico due razze principali, l'*iperborea* e la *paraborea,* attese le grandi diffe-

coltellini e seghe di selce, ma non frecce; a Bodio abbondantissime frecce, nella quinta abbondantissimi vasi. Pare dunque che in una palafitta vi fosse una fabbrica di punte di freccia, in un'altra una di vasi. — Tutti questi oggetti sono ora al Museo Civico di Storia Naturale in Milano.

Più recentemente nuove ricerche hanno fatto scoprire nuove palafitte con oggetti diversi nel laghetto di Monate, che è presso quello di Varese.

Altri oggetti della più alta antichità erano stati raccolti già prima presso Guidizzolo (sul Bresciano), e a Laveno sul lago Maggiore, ma da poco tempo fu fatta nota al pubblico la loro esistenza.

Il signor Silber, ufficiale del genio austriaco, ha scoperto, facendo dragare l'entrata del porto di Peschiera, gli avanzi di palafitte, e vi ha raccolto molti oggetti di *bronzo,* che sono rappresentati nel già citato *quinto rapporto* di Keller *sulle abitazioni lacustri.* Tra essi se ne trovano alcuni di *rame.* Altri molti dello stesso metallo furono trovati in Ungheria e Transilvania. E ciò prova che anche il rame ha servito, forse fra l'epoca della pietra e quella del bronzo, a fare le armi e gli altri oggetti dell'industria umana antichissima.

renze che v' hanno fra quei popoli, e particolarmente fra i Lapponi e gli Esquimesi.

La Società ha cominciato la pubblicazione di *Istruzioni* per i viaggiatori e in generale per chiunque vuol raccogliere fatti per la più perfetta conoscenza delle razze umane, cominciando con quelle stesse che vissero e vivono tuttora in Europa.

Due lavori furono pubblicati *sulle razze degli antichi Egizj*, che si possono aggruppare intorno a due tipi, uno dei quali fu il fondatore dell' antica civiltà egizia. Ma nel lavoro di Bruner-bey si ammette che i popoli di questo tipo civilizzatore sia venuto in Egitto dalla Barberia e si sia sviluppato nella valle del Nilo; mentre nel lavoro di Perier si ammette che quel tipo civilizzatore sia venuto dall' Oriente, dall' Asia, dall' India.

A proposito delle *deformazioni artificiali del cranio*, Gratiolet dimostrò che in generale i popoli tendono a esagerare con esse i caratteri naturali più saglienti e distintivi del loro cranio. E Gosse ha trovato dei fatti, i quali fanno credere che antichi popoli col capo artificialmente cuneiforme siano passati dalla Florida al Messico, a Cuba ed al Perù.

Berchon ha pubblicato uno studio sul *tatuaggio alle isole Marchise*. Furono studiate le migrazioni e le combinazioni delle razze della Polinesia da Bourgarel e da altri. Cordier ha trattato dei rapporti anatomici e artistici fra le teste turche, le greche e le arabe.

Le ricerche e gli studj fatti da parecchj socj hanno provato che, mentre i Celti, Cimri, Germani e Romani, che sono successivamente entrati in Francia, erano *dolicocefali*, certi popoli primitivi della Francia erano *brachicefali*, come i popoli più antichi d'altri paesi; e che gli ultimi discendenti di quelle razze antichissime si trovano ora in certi Reti romanci viventi presso Coira. D'altra parte, anche i Baschi sono avanzi di popoli antichissimi della Francia, eppure sono del tipo dolicocefalo. Ciò fa credere che i popoli più antichi dell'Europa fossero in generale brachicefali, ma fra essi vivessero dei popoli dolicocefali, come dovevano pur essere quelli a cui spettavano i cranj trovati in alcune caverne ossifere insieme con ossa di mammiferi fossili.

Si discusse pure sulle lingue, sulle loro figliazioni e trasformazioni, ec., ma senza alcuna conclusione ben definita e ben certa.

Si fecero lavori e discussioni sulle *differenze fra l'uomo e le scimmie*, che si credono ben piccole da taluno, grandi invece da Gratiolet, il quale trovò che nell'uomo si sviluppano per le prime certe circonvoluzioni cerebrali, che sono le ultime a svilupparsi nelle scimmie, e viceversa.

Un lavoro di Boudin sul *non-cosmopolitismo delle razze umane* (nel quale si ammette che ogni razza è fatta per una data regione, e non può prosperar bene nelle altre, così che la razza europea, per esempio, non può continuare a vivere in India e altrove se non col continuo arrivarvi di individui provenienti dall'Europa) diede origine ad importanti discussioni, a cui presero parte Brown-Sequart, Baillanger, Verneuil, Bertillon, Martin de Moussy, Simonot, ec. E in proposito si citarono malattie proprie a certe razze, e che non affliggono mai le altre razze, benchè viventi negli stessi climi delle prime, gettando così i fondamenti d'una *patologia comparata delle razze umane.*

Boudin e Perier sollevarono la quistione *delle conseguenze dell'incrociamento delle razze e dei matrimonj fra consanguinei;* si discusse, si citarono fatti pro e contro i danni di quei matrimonj, e sui diversi effetti degli incrociamenti, ma non si giunse ad alcuna conclusione che fosse accettata da tutti.

Quatrefages, de Mussy ed altri parlarono della *variabilità delle razze umane* col variare dei climi e d'altre circostanze, del *deperimento di certe razze selvagge* e delle sue cause, della *perfettibilità delle razze umane*, dei modi d'ottenerla, delle razze che vi sono refrattarie, e finalmente della *unità della specie umana*, ma senza poter trovare per ciascuna quistione una soluzione generalmente ammissibile.

Le precedenti quistioni condussero naturalmente a trattare della *antichità dell'uomo*, e la Società ammise la esistenza dell'uomo insieme cogli elefanti e degli altri mammiferi di specie ora estinte; ed ammise pure la autenticità della famosa mascella umana fossile trovata da Boucher de Perthes a Moulin-Quignon.

La Società antropologica di Parigi, fondata or sono quattro anni, contava al principio 19 socj; ora ne ha 200; e tutto fa sperare che continuerà a crescere in numero ed importanza.

AGGIUNTE

Dopo che furono scritte le pagine precedenti venni a conoscere alcune altre cose relative all' uomo più antico. Eccole in breve.

Secondo il signor Blauner anche un' isola nello Stagno di Diana, sulla costa orientale della Corsica, sarebbe un mucchio di avanzi di conviti, simile a quelli della Danimarca (*Courrier des sciences et de l'industrie* par V. Meunier. 1864, num. 1).

Milne Edwards ha reso conto alla Accademia delle scienze di Parigi di nuovi fatti scoperti da Lartet e Christy in alcune caverne dell' antico Perigord. E maggiori particolari furono poi pubblicati in una lettera dello stesso Lartet a Milne Edwards. In una di quelle caverne (quella di Eyzies, comune di Tayac) si trovò una breccia con selci lavorate, e con armi ed altri oggetti fatti con corna di renne. Furono pure trovati in esse alcuni frammenti di lamine di roccia scistosa, sulle quali esistono degli avanzi di disegni informi, fatti incidendo la pietra con una punta; e quei disegni rappresentano dei ruminanti del gruppo dei cervi. E fuori delle caverne si trovarono dei mucchj di ciottoli, di ossa rotte dall'uomo, di selci lavorate, ecc. Le ossa sono di cavallo, di bue, di camoscio, di renne, di uccelli, di pesci, ecc. Con esse si trova una falange di ruminante erbivoro, scavata in modo da diventare un istrumento da produrre fischj (Un altro simile strumento era stato trovato da Lartet nella caverna d'Aurignac). E su alcuni oggetti fatti con corna di renne si vedono scolpite delle figure di cavalli, di qualche cervo, ecc. (*Institut.* Num. 1575, marzo 1864).

In un'altra caverna fu raccolta una vertebra di renne, in cui era infitta una punta di freccia di selce (*Institut.* Num. 1574, pag. 65 del 1864).

Da tutto questo si vede chiaramente che *l'uomo viveva in Francia quando vi esisteva ancora il renne*. E il signor Lartet deduce poi dallo studio degli oggetti di selce che *in quell' epoca anteriore alla scomparsa del renne gli uomini non sapevano ancora lisciare le armi di pietra*. D'altra parte si sa che *il renne è scomparso dalla Fran-*

cia prima delle epoche storiche. Cesare ne parla come d' un animale a lui ignoto, e vivente solo in alcune parti della Gallia. Non si trova nelle caverne con oggetti di selce ben lisciati; nè cogli avanzi druidici; nè negli avanzi delle palafitte lacustri della Svizzera (*Institut*. 1575, marzo 1864).

Il signor Garbiglietti ha pubblicato una sua Relazione presentata alla R. Accademia di medicina di Torino *sopra due memorie paleoetnologiche* del dott. G. Nicolucci. La prima di queste tratta di *armi e utensili in pietra trovati nell'Italia meridionale*. Tali oggetti, punte di frecce, cuspidi di lancia, coltelli a punta e a doppio taglio, mazzuoli, ecc., furono raccolti nelle provincie di Terra di Lavoro, dell'Abruzzo ulteriore secondo, e di Frosinone, per lo più in luoghi di collina o montuosi, o in pianure molto elevate, senza ossami di animali. Il sig. Nicolucci si è pure occupato dei *cranj umani più antichi finora trovati in Europa* (che sono per lo più brachicefali se dell'epoca della pietra, dolicocefali se dell'epoca del bronzo), e particolarmente di quelli trovati a Torre della Maina presso Modena (che sono brachicefali), e di quelli di Cadelbosco di sopra presso Reggio (uno brachicefalo ed uno dolicocefalo); e ne conchiude che i popoli italiani più antichi, dell'epoca della pietra, furono autoctoni, brachicefali, della stirpe degli Iberi, dei Liguri e dei Siculi; e che dal principio dell'epoca del bronzo in poi vennero in Italia altri popoli, ma i primi continuarono a vivere coi nuovi arrivati, trovandosene tuttora dei discendenti sparsi nel Piemonte e nella Liguria. La seconda memoria del Nicolucci tratta *d'un antico cranio fenicio*, trovato nella necropoli di Tharros in Sardegna, e che, secondo l' autore, si può considerare come un buon tipo dei cranj degli antichi Fenicj, ed è conforme a quello d'un Assiro trovato a Nimrod, mentre diferisce da un cranio trovato a Malta, più probabilmente berbero che fenicio.

Nel num. 63 della *Gazzetta di Parma* del 1864 (18 marzo) il signor Pigorini rende conto d'una palafitta trovata nella città di Parma.

Il signor Strobel ha ora scritto una *seconda Relazione sulle terremare dell'Emilia*, che sarà presentata alla Società nella seduta dei 3 aprile, e poi stampata negli *Atti*. In tale Relazione si tratta dapprima della *terra torbosa della palafitta di Castione*, dimostrandosi

che si è formata nell'acqua, ma non a guisa della torba, e che, dopo l'asciugamento della palude, l'uomo continuò a vivere sullo stesso luogo, accumulandovi all'intorno gli avanzi della sua industria e dei suoi pasti. Si parla poi *delle terremare in genere*, distinguendosi quelle di collina da quelle di pianura, quelle stratificate (le meno numerose e per lo più in pianura) da quelle non stratificate (le più numerose, e per lo più di collina), dandosi delle nuove analisi della loro terra, e dimostrandosi che quelle non stratificate sono gli avanzi delle antiche stazioni dei popoli dell'epoca del bronzo, e quelle stratificate ebbero la stessa origine, ma i loro componenti furono poi smossi dall'acqua. E finalmente si dimostra che le mariere non sono avanzi di cimiteri, che differiscono dai *Kjokkenmodding* della Danimarca soltanto per l'epoca e per non essere vicine al mare, e che un'origine assai analoga devono aver avuto i *tepe* della Persia descritti da De Filippi (*Intorno ad alcuni depositi con avanzi dell' industria umana osservati in Persia.* Nella *Rivista contemporanea* 1863, agosto).

Finalmente, or sono pochi giorni, il signor Stoppani ha trovato delle palafitte nel lago di Garda, e ne renderà conto alla Società.

Milano, 28 marzo 1864.

G. Omboni

REGOLAMENTO

PER LE

RIUNIONI STRAORDINARIE

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA

DI SCIENZE NATURALI

APPROVATO NELLA SEDUTA ORDINARIA DEL 3 APRILE 1864

Generalità.

§ 1. La Società Italiana di Scienze Naturali tiene ogni anno una *Riunione straordinaria* in un luogo d'Italia a ciò preventivamente scelto.

§ 2. Per questa riunione è nominato un *Presidente straordinario,* le cui attribuzioni abbracciano tutto quanto ha rapporto colla riunione stessa.

A Presidente straordinario si elegge un socio, che abbia domicilio o convenienti relazioni nel luogo scelto per la riunione.

§ 3. Il Sindaco del luogo è di diritto *Presidente onorario.*

§ 4. L'epoca della riunione si fisserà entro il quadrimestre dal principio del luglio alla fine dell'ottobre.

§ 5. La riunione dura quattro giorni; si tengono sedute generali e sedute per sezioni.

§ 6. Le sedute sono pubbliche.

§ 7. Prendono parte attiva alla Riunione, oltre i Socj: 1.° i Rappresentanti dei Corpi Scientifici; 2.° gli Invitati od Ammessi dalla Presidenza straordinaria.

§ 8. I socj, la vigilia della riunione, si presenteranno nel luogo fissato dalla lettera d'invito per essere inscritti in apposito Elenco, dichiarando la sezione a cui intendono di appartenere. In altro Elenco e colle stesse norme si inscriveranno gli ospiti.

§ 9. Le votazioni durante la riunione straordinaria hanno luogo per alzata e seduta sopra proposizione formulata dal Presidente, e a semplice maggioranza di voti.

§ 10. In tutte le sedute le letture e le discussioni verseranno esclusivamente su materie di scienze fisiche e naturali, salvo le eccezioni contemplate al § 17.

§ 11. Il Presidente straordinario e i Presidenti delle Sezioni possono escludere le letture che credessero inopportune.

Del Presidente straordinario.

§ 12. Il Presidente straordinario fissa l'epoca della riunione, e dirama le lettere d'invito, almeno un mese prima dell'apertura.

§ 13. Nomina un Segretario fra i Socj per le sedute generali. È del resto autorizzato, d'accordo col Presidente onorario, a giovarsi del grazioso concorso anche di persone non addette alla Società pel disimpegno dei proprj incarichi prima e durante la riunione.

§ 14. La Società mette a disposizione del Presidente straordinario, per le spese occorrenti, una somma da votarsi ogni anno nel preventivo.

Prima seduta generale.

§ 15. La riunione straordinaria si apre con una seduta generale, nella quale si terrà quest'ordine:

1.° Discorso d'apertura del Presidente straordinario;

2.° Rapporto sullo stato e sull'andamento della Società, letto da uno dei Membri della Presidenza Ordinaria, scelto dalla Presidenza stessa.

3.° Rapporti delle Commissioni nominate nella Riunione straordinaria dell'anno precedente.

4.° Divisione in Sezioni.

5.° Letture e Comunicazioni ammesse preventivamente dal Presidente.

§ 16. Il numero e l'indole delle Sezioni sono determinati dal Presidente straordinario dietro le risultanze dell'iscrizione de' socj.

§ 17. Fra le letture sarà accordata la preferenza a quelle che hanno per oggetto l'illustrazione del paese in cui si tiene l'adunanza, benchè estranee alle scienze fisiche e naturali.

Sedute per Sezioni.

§ 18. Nei due giorni consecutivi alla prima seduta generale tengono le Sezioni le loro sedute speciali.

§ 19. La prima di queste sedute è aperta dal socio che è anziano per età, il quale invita la Sezione a nominare il proprio Presidente. La votazione si fa per schede. È presidente chi raccoglie il maggiore numero di voti, qualunque sia il numero dei componenti la Sezione.

§ 20. Il Presidente nominato si sceglie un segretario, che dev' essere anche il relatore della Sezione. Si fanno poi le letture e discussioni secondo i §§ 10, 11 e 17.

Seduta generale di chiusura.

§ 21. La riunione si chiude con una seduta generale, in cui si conserva l'ordine seguente:

1.° Verbali delle Sezioni, letti dai rispettivi segretarj;

2.° Scelta del luogo per la riunione straordinaria dell'anno seguente, e nomina del suo presidente;

3.° Proposte d'interesse generale della Società;

4.° Proposte e nomine di commissioni per istudj speciali od altro;

5.° Letture e Comunicazioni come nella prima seduta generale.

Atti posteriori alla riunione.

§ 22. Il Segretario generale della riunione straordinaria è incaricato di una *Relazione*, la quale sarà inviata alla Presidenza ordinaria al più presto possibile, per la sua pubblicazione negli *Atti* della Società.

§ 23. Questa relazione si divide in due parti:

I. *Resoconto.*

1.° Elenco dei socj intervenuti e degli ospiti.
2.° Verbali delle due sedute generali.
3.° Verbali delle sedute delle sezioni.

II. *Documenti.*

1.° Discorso d'apertura del Presidente.
2.° Memorie e comunicazioni.

§ 24. Questa relazione sarà stampata negli *Atti* della Società, nei modi già determinati per detti *Atti* dai Regolamenti generali della Società.

§ 25. Verificandosi l'incompatibilità della Riunione straordinaria nel luogo prescelto dalla Società o la mancanza del Presidente eletto, si passa alla nuova scelta in una seduta ordinaria, e la Presidenza ordinaria è incaricata delle disposizioni necessarie fino alla scelta del luogo od alla nomina del nuovo Presidente.

Articolo transitorio.

§ 26. In una delle sedute ordinarie si delibera su quanto riguarda la prima riunione straordinaria fino alla scelta del luogo, e alla nomina del primo Presidente straordinário.

Seduta del 3 *aprile* 1864.

Il socio padre Cavalleri legge una memoria *Sui più interessanti esperimenti fatti fin qui nei nostri paesi per ottenere semente sana dai bachi da seta.* Toccati i metodi dei suffumigi varj, dell'acqua zuccherata, dei solfiti, del solfuro di calcio, e trovatili insufficienti, e lodato il metodo Bellotti, come di grande speranza, s'arresta sopra un nuovo metodo. Questo consiste nel nutrire i bachi con foglia presa a preferenza nella bassa Lombardia, lontano dalle viti, scegliendo quella che all'olfato e al gusto dà buon saggio di sè; e l'Autore ne indica in parte il modo. Questo metodo, che ha il merito di esser riuscito a bene per cinque anni, fu da ultimo condotto a termine e perfezionato dal consigliere dottor Andrea Buffini, il quale in questo anno ottenne centocinquanta once di sementi così perfette, che non hanno riscontro se non nell'ottima del Giappone. Il socio Cavalleri conchiude animando i cultori a far buona semente nella bassa Lombardia col metodo descritto. — Questa memoria sarà pubblicata negli *Atti.*

Alle domande fatte da varj socj, il socio Cavalleri risponde che la foglia dei gelsi trattati col solfuro di calcio sa un poco di acido solfidrico; che per distinguere la foglia

sana dall'ammalata devono servire, più che altri mezzi, la finezza dei sensi e l'esercizio; e che vi sono troppi fatti comprovanti uno stato anormale della foglia, perchè questo possa ancora essere messo in dubbio.

Rispetto all'asserzione del padre Cavalleri che le viti si ammalino più facilmente nei luoghi aprichi e soleggiati che nei luoghi bassi e ombrosi, il socio Galanti osserva che egli ha veduto nel cremonese e nel mantovano le viti portate in alto e lasciate libere sugli alberi mantenersi sane più di quelle tenute basse e distese presso a terra; e che è bensì vero che le viti si conservano più sane nella bassa Lombardia, ma ciò può dipendere dall'acquistarvi maggiore robustezza e fors'anco dalla loro particolare qualità.

Il socio Tinelli osserva in proposito che, secondo lui, il gelso non è malato, ma dall'aria si depone qualche cosa sulle foglie, e a ciò si deve lo stato anormale della foglia, che è causa della malattia dei bachi da seta.

Si legge una seconda relazione dei signori Strobel e Pigorini *Sulle terramare e palafitte dell'Emilia.* In essa si parla dell'origine della terra torbosa, che è intorno alla palafitta di Castione, dell'uso delle terremare per *concimare* e non per *marnare,* e della distribuzione, struttura e origine delle terremare stesse. Si conchiude che queste sono avanzi di antiche *stazioni* delle popolazioni dell'epoca del bronzo, così come sono avanzi di antiche stazioni di popolazioni d'epoca più antica i *kjokkenmödding* della Danimarca e i *tepe* della Persia descritti dal prof. De Filippi nella *Rivista contemporanea.* — Questa relazione sarà pubblicata negli *Atti.*

Il socio Mortillet presenta alcune notizie sulla stessa terra torbosa di Castione, e su una palafitta antica trovata da poco tempo in Parma.

Si presenta una relazione del socio Capellini sopra un suo viaggio scientifico fatto nell' America settentrionale nel 1863.

Il socio Bellotti Cristoforo legge una sua breve risposta ad alcune osservazioni dei signori Rondani e Passerini sul metodo da lui proposto per avere semente sana di bachi da seta col nutrire i bachi con foglia giovane. — Questa risposta sarà stampata negli *Atti.*

Il socio Stoppani rende conto di alcuni avanzi antichissimi di abitazioni lacustri trovate sulla riva del lago di Garda, a poca distanza da Salò, e precisamente nel golfo di San Felice. — E anche questo rapporto sarà pubblicato negli *Atti.*

Finalmente il socio Galanti legge dei brani di una memoria *Sulla convenienza di coltivare il tabacco in Valtellina;* memoria che sarà pubblicata in un giornale agrario, e non negli *Atti* della Società. In questa memoria si dimostra:

1.° che la natura del terreno e delle rocce della Valtellina racchiudono tutti i principj inorganici di cui il tabacco abbisogna;

2.° che il clima, fatta astrazione dei venti e d'altre intemperie, si può considerare come assai favorevole alla coltivazione del tabacco;

3.° che le condizioni economiche ed agricole della valle reclamano già da molto tempo questa nuova risorsa, e quindi la relativa concessione da farsi dal Governo;

4.° che da tale concessione deriverebbe un freno all'attuale contrabbando, il quale, per l'ubicazione del paese, non può essere frenato in alcun modo dalla vigilanza delle guardie, a motivo dei prezzi a cui si vende il tabacco svizzero, inferiori anche a quelli delle meno buone qualità dei tabacchi nazionali;

5.° che la coltura del tabacco non può offrire alcun dubbio di buon successo in Valtellina, quando venga estesa abbastanza, e non può riuscire che vantaggiosa per i coltivatori e per lo Stato.

Si ammettono come nuovi socj i signori:

LAWLEY ROBERTO di Firenze, proposto dai socj effettivi Pecchioli, D'Ancona e Antonio Villa.

PIZZINI ing. GIOVANNI di Milano (*Borgo S. Croce*, 3), proposto dai socj Omboni, Cornalia e Stoppani.

GRABAU ENRICO, ingegnere delle miniere, a Napoli (via della Pace, 7, Chiaja), proposto dai socj Omboni, Cornalia e Stoppani.

Il segretario Stoppani dà lettura del *Regolamento per le riunioni straordinarie della Società.* — Dopo alcune osservazioni fatte da qualche socio, il Regolamento è approvato in massima, e si pregano i socj Sanseverino e Cornalia ad unirsi alla Commissione che ha redatto il Regolamento, per occuparsi della sua revisione definitiva, a seconda delle osservazioni fatte durante la seduta.

Seduta del 24 *aprile* 1864.

Il socio Ferrini presenta un suo *Saggio di esposizione elementare della teoria dinamica del calore*, che sarà stampato negli *Atti*.

Il presidente Cornalia presenta una nota del signor Ascherson di Berlino *Sopra una specie di crocifere nuova per la flora italiana*.

Lo stesso signor presidente presenta una lettera del signor Taramelli al socio prof. Balsamo-Crivelli *Sopra dei crostacei di forme marine trovati nelle acque dolci*, *e specialmente sul* Palœmon lacustris *di Martins*.

Il socio Bellotti legge la seguente lettera a lui diretta dal socio prof. Galanti *Sulla coltivazione del gelso delle Filippine nella bassa pianura*.

« Carissimo Amico,

» *Osnago li* 24 *aprile* 1864.

» Già vi dissi a voce che ho gran fede nella riuscita del vostro metodo per ottenere semente sana di bigatti, perchè lo trovo perfettamente consentaneo alle idee che mi sono fatto sulla natura del morbo letale che li percuote. Esso dipende, secondo me, dall'esserci noi troppo discostati dai procedimenti naturali nell'educazione di questo insetto, la quale unicamente noi rivolgiamo ad accumulare nel suo organismo materia serica, perdendo di mira le condizioni biologiche che debbono presiedere alla riproduzione della razza, pel quale ultimo scopo il trattamento dell'animale dovrebbe essere diverso dal primo

Questa differenza, noi la osserviamo in altri casi più o meno analoghi. Difatti il trattamento del verro non è lo stesso che quello del majale da ingrasso. La gallina che dee fare delle uova, la non si ciba come quella che si mette nella stia per ingrassare. Perchè dunque il baco destinato alla riproduzione della specie deve essere trattato alla stessa guisa di quello destinato a morire nella stufa del trattore di seta, allo stato di crisalide dentro il bozzolo? Non può essere possibile che coi nostri allevamenti artificiali il baco abbia acquistato tale tendenza a trasformare in tessuto adiposo e quindi in setà la parte più essenziale del suo alimento, da scapitarci proporzionalmente la condizione intrinseca delle sue funzioni generative? Di qui il tralignamento della specie e quindi una forma morbosa, che appunto nel seme prima che nella larva si trasfonde. E non giungiamo forse anco nelle oche a generare artificialmente la degenerazione adiposa del fegato? I leoni e le altre belve trasportate dalle foreste nelle gabbie dei serragli non mojono forse di tabe? Che fate voi dunque col nutrire il baco di foglie tenere ed immature? Secondo me non fate altro che ricondurlo ad un equilibrio di funzioni, seguendo una via perfettamente opposta a quella fin qui seguita nostro malgrado per degenerarlo; via bensì assai consentanea ai voti della natura, la quale ha appunto disposto che anche tutti gli altri insetti nascano sugli alberi assai per tempo onde si possano nutrire delle tenere foglioline appena dischiuse dai giovani bottoni. Arroge l'esempio che vi portai della *ruca* della vite, che nell'Umbria e nelle Marche si moltiplica tanto quando si sviluppa presto e trova le foglie ancor tenerine, mentre segue il contrario quando si sviluppa tardi.

» Che che sia di ciò, qui non voglio nè discutere nè illustrare il vostro metodo, che credo eccellente, ma solo trattare di facilitarlo dal lato agricolo, e ciò si potrebbe forse ottenere ricorrendo di preferenza al moro delle Filippine. Questo gelso è il solo (fatta eccezione dal Llhou che è forse suo legittimo figlio o fratello) che si propaghi per talea. Or bene, isolatine gli occhi, come si fa ora vantaggiosamente anco per le viti, vorrei che questi si seminassero a *spaglio* in terreno preparato, buono ed irrigabile. È un fatto che si potrebbe avere con questo mezzo in breve tempo una specie di prateria di foglia tenerissima, da sottoporre a tagli regolari, e da destinare singolarmente alla confezione di sementa col vostro metodo. Quello che avanzasse all'educazione dei bachi, potrebbe pur sempre servire agli animali di stalla, perchè la foglia di moro è un cibo sano e molto azotato. Tagliarla bisognerebbe, affinchè non allegnisse troppo ed impedisse alla *frullana* di funzionare un'altra volta pel taglio successivo. Se una brina compromettesse il taglio troppo precoce e troppo tardivo, poco male, perchè il gelso multicaule, con cui si ha da fare, ributta presto più volte all'anno e si mostra tollerantissimo più di ogni altro, di qualunque strapazzo. Come suffrutice, anzichè albero propriamente detto, rilevasi adattatissimo a questo special modo di conduzione. Credo superfluo dilungarmi minutamente su questo procedimento, perchè ne parlammo a voce ad esuberanza quella sera

che ebbi il piacere di incontrarvi costà a caso, e poi ogni schiarimento sarò sempre in grado di darlo a Voi od a chiunque altro *in tempo utile* volesse cimentar in piccolo un esperimento in proposito, che io vedrei assai volentieri. Il vantaggio di questo metodo non consiste soltanto nel risparmio di tempo; ma dispensa altresì dalla necessità micidiale per gli alberi di sfrondarli e risfrondarli più d'una volta, onde aver costantemente foglia immatura. Scusate se ho scritto alla peggio, e credetemi di gran cuore

» Aff.mo Amico e Servo,
» A. GALANTI. »

Il socio Maimeri osserva in proposito che il gelso soffre della presenza di acqua troppo abbondante.

Bellotti risponde che, a quanto pare, il signor Galanti crede che al gelso faccia male solo l'acqua ferma, e non quella in moto.

Il socio G. B. Villa presenta un ammonite (*Am. subfimbriatus* D'Orb.) trovato a Palazzago, nella roccia riferita da lui stesso al 1.° gruppo cretaceo Brianteo, serie 1.ª, cioè al neocomiano, e descritta nelle *Osservazioni geognostiche e geologiche in alcuni colli del Bresciano e del Bergamasco*, lette nell'Adunanza del 9 agosto 1857 di questa Società, e pubblicate per esteso nel *Giornale dell'Ingegnere Architetto ed Agronomo* (Anno V, 1857). Nella Tavola annessa a quella Memoria leggesi per errore *Palazzolo* in luogo di *Palazzago*.

Il segretario Stoppani legge una nota del socio Paglia *sulla morena laterale destra dell'antico ghiacciajo del lago di Garda, e sulla teoria della formazione dei bacini dei laghi alpini*. Tale lettura è seguita da alcune osservazioni critiche dei segretarj Stoppani e Omboni, i quali si propongono di occuparsi più tardi e di nuovo di questo argomento.

Il segretario Omboni presenta la seconda parte della seconda Relazione del socio Strobel *Sulle terremare e palafitte dell'Emilia*.

È letto ed approvato il processo verbale della seduta precedente.

A proposito della malattia delle viti, di cui si fa cenno in quel processo verbale il socio Maimeri si dichiara favorevole all'opinione che le viti in luoghi esposti a mezzodì sono spesso più malate che quelle con altre esposizioni o in luoghi ombreggiati.

E a proposito di una nota letta del socio Galanti nell'ultima seduta *Sulla coltivazione del tabacco in Valtellina*, il presidente Cornalia annuncia che il Governo ha ora permessa quella coltivazione in quella provincia.

Finalmente, dopo la lettura d'una lettera del socio Quintino Sella, e sopra proposta della Presidenza, si sceglie come luogo per la prossima *Riunione straordinaria della Società* la città di Biella, e si nomina presidente per detta riunione lo stesso socio Quintino Sella; e dopo una breve discussione si decide di non fissare preventivamente alcuna somma per quella riunione, non potendosi ora avere alcun dato per poterlo fare.

DEI PIU' INTERESSANTI ESPERIMENTI

FATTI NEI NOSTRI PAESI

PER OTTENERE SEMENTE SANA DI BACHI

E DI UN NUOVO METODO

RIUSCITO PERFETTAMENTE FELICE DA CINQUE ANNI

MEMORIA

DEL SOCIO **PADRE G. CAVALLERI**, BARNABITA.

(Seduta del 3 aprile 1864.)

I metodi fin qui fra noi adoperati per ottenere semente sana di bachi partivano da tre distinti principj, a norma dei quali e teorici e pratici s'adoperarono a veder modo di ritrovare efficaci rimedj per sanare l'atrofia dominante e così ottenere semente sana.

Furonvi taluni i quali opinarono che l'origine del male derivasse dalla debilitazione delle nostrali specie di bachi, i quali erano oramai ridotti alla fine della loro era vitale. Li accusavano debilitati e sfiniti dalla perpetua servitù alla quale furono ridotti da una educazione artificiale e contro natura. Per questi non rimaneva altro partito che di educare i bachi alla spartana e in modo selvaggio e libero, com'erano un tempo liberi e selvaggi i loro antichi progenitori. Rifatta così poco a poco la razza e ritemperata a nuove forze, speravasi ricondurre fra noi l'antica vigoria dei bachi e quindi l'antica bontà di semente. Ma una troppo dura esperienza insegnò ben presto che questa via, oltre essere difficile e poco meno che praticamente impossibile, era nel tempo stesso fallace. Ci ebbero educazioni all'aria libera le quali diedero una smentita alle belle speranze che si attendevano, e fu giocoforza abbandonare l'impresa. Nei tilimbar a modo dei Persiani si ottennero bachi in generale più belli e robusti, e in notevole quantità, ma quello che si guadagnò in forza nei bachi, si

perdette in bontà di semente. Ritardando d'assai le partite così educate a salire il bosco, incontravano un grave ostacolo nella stagione di troppo inoltrata, e nelle condizioni della foglia.

Altri, diversamente interpretando i fenomeni del morbo dominante dei bachi, opinarono che l'origine di esso provenisse da una specie di pestilenza o contagio, che trasfuso da baco a baco e da partita a partita o portato anche per contatto dagli uomini o dall'aria stessa, avesse in breve infestato tutte le nostre partite e sementi. Per questi erano aperte due vie: l'una di trovare un medicale farmaco che valesse a sanare o ad arrestare il male, l'altra di procacciarsi sementi da paesi immuni dal male stesso. Molti furono i rimedj proposti e tentati; si usarono suffumigi di solfo, di fumo, aspersioni di zucchero alla foglia, fuliggine, ed altri molti rimedj; ma quali più quali meno fallirono l'intento, e quelli che ancora propongonsi danno poco o nulla a sperare.

Per la qual cosa, mancando la buona semente all'enorme e crescente ricerca, si diedero tutti, e specialmente i nostri attivi e coraggiosi lombardi, a percorrere pressochè tutte le regioni del globo. Per tal modo s'incominciò a battere l'altra via che rimaneva aperta, e che lascia tuttora qualche debole filo di speranza, nell'attenzione che la provvidenza allontani il flagello che d'anno in anno ci stringe più da vicino.

Altri infine credettero che l'origine del male risiedesse nel gelso stesso il quale colla sua foglia infetta rovinasse il baco, il quale poi alla sua volta produceva sementi infette. Le dispute, le lotte scientifiche, la moltiplicità dei fatti addotti dalle varie parti contendenti, nel mentre che da un lato svisceravano ed analizzavano davvicino i più reconditi fenomeni, misero in luce sempre più chiara l'opinione di questi ultimi, ed al presente la grande maggioranza dei dotti pratici non solo ma anche dei dotti teorici attribuisce alla foglia infetta l'origine del male.

E qui alla lor volta si volgono ora gli studj di alcuni a trovar modo cioè di aver foglia sana, e così ottenere semente sana.

Fino dallo scorso anno nel mese di gennajo in questa onorevole Società di scienze naturali e, prima ancora, all'Ateneo di Milano in

una memoria apposita, emisi l'opinione anch'io che bisognava sanare il gelso, e proponeva il solfuro di calcio. Mi permetterete che a scarico della mia proposta ed a soddisfazione dei molti che tentarono questo rimedio io vi riepiloghi i risultamenti ottenuti.

Furono da circa 40 le persone che a tenore della mia proposta solforarono il gelso al piede col solfuro di calcio, e le solforazioni si fecero quasi tutte in primavera. Gli esperimenti, tutti quali più quali meno completamente, si estesero in una scala che si poteva dire decisiva. Alcune delle suddette persone educarono un quarto d'oncia, altre un'oncia, parecchie fin due e più oncie di bachi, e tutto ciò fatto in un modo comparativo. L'effetto però non corrispose che in parte alle aspettative. Due terzi degli esperimenti diedero un esito finale insignificante. La raccolta dei bozzoli fu pressochè eguale in queste due terze parti, sì pei bachi nutriti con foglia medicata come con quelli nutriti con foglia non medicata.

L'altra terza parte degli esperimenti però diede un esito bastantemente felice, e sul Vicentino, in alcune parti della provincia di Brescia e di Milano l'effetto della foglia medicata fu decisivo, specialmente colà dove possibilmente si poterono conservare identiche le condizioni di località e di cure.

Nelle sementi ottenute l'effetto fu ancora più saliente, e nel mentre una metà circa di sementi nutrite con foglia medicata diede sementi eguali a quelle nutrite con foglia non medicata, l'altra metà diede sementi notabilmente migliori. Ci furono sementi, sempre considerate a pari condizioni, le quali nel mentre non medicate diedero fino il 30 per cento d'infezione, medicate diedero il 10 ed anche solo l'otto per cento.

Forse l'esito generale poco felice dipendeva da ciò che a sanare perfettamente il gelso abbisognava di un lasso di tempo maggiore di quello impiegato. Nella presente primavera si procurerà di sciogliere questo dubbio sconsolante.

Fino ad ora però dobbiamo confessare, che nel mentre, a detta di tutti gli esperimentatori, il gelso trattato col solfuro di calcio prosperò assai più degli altri, il baco al contrario, se si liberò in parte dal male dominante, non potè mai riuscire a liberarsi intiera-

mente. E in ciò trovo un riscontro nelle viti alle quali applicai per due anni come esperimento il solfuro di calcio. L'esperienza mi fece edotto che la vite così trattata prosperava, e diminuiva in essa la crittogama; ma questa non iscompariva del tutto. Dovetti ricorrere ancora alla solita solforazione esterna, che ritrovai di efficacia tale che in molti anni non mi fallì giammai.

Il signor Mariano Crespi chimico farmacista in Vertova suggerisce per ogni gelso di media grandezza, di mettere al piede del medesimo frammisti alla terra quattro chilogrammi di calce in polvere grossa e due chilogrammi di vetriolo verde ossia solfato di ferro, e di lavare inoltre nell'autunno ed alla primavera il gelso nelle parti esterne con una soluzione dello stesso vetriolo, composto di un chilogrammo di questa sostanza con tre quintali di acqua. Si può forse sperar bene da questo rimedio e da molti altri che in gran copia suggerisce il bravo chimico per le viti, pei bachi, per le sementi, ecc. Tuttavia non vedendo nel suo libro accennati esperimenti e prove pratiche, ci resta sempre un ragionevole dubbio che i rimedj da lui proposti non abbiano a riuscire a bene quantunque da lui confortati con chimiche teorie.

Liebig invece vorrebbe che i gelsi si medicassero col fosfato di calce, e ciò per più ragioni. Il Liebig parte dal principio che il gelso, per le eccessive pioggie e per le soverchie umidità, abbia perduto i minerali necessarj alla sua normale vegetazione. Anche il Crespi opina il medesimo, ma vuole inoltre che sporule invisibili di funghi circolino, e si manifestino poi nel gelso, le quali lo rendono guasto, e, col fermentare, anche puzzolento, come di fatto accade. Nel mentre questa seconda opinione pare meno infondata, anche per ciò che dissero dottamente Rondani e Passerini, la prima opinione, col debito rispetto al sommo chimico di Germania, sembrami ben poco fondata. In fatto di chimica applicata alla agricoltura, da alcuni anni a questa parte, anche il Liebig cangiò d'assai, e non v'ha dubbio che si cangierà ancora. Infatti nei luoghi più umidi, dove la terra è sempre percorsa dalle acque la foglia del gelso sebbene più floscia e men nutritiva, si mostra più sana. In ciò si ha il preciso fenomeno della malattia delle viti, dove l'oidio infierisce maggiormente colà

dove è aprico ed asciutto, mentre in riva ai fiumi e in mezzo alle selve l'oidio attecchisce assai meno.

In questi deplorabili casi le leggi della chimica, trovate pronte ed obbedienti sulla materia bruta ed inerte, si trovano spesso in lotta con altre leggi ancora ignote che sono i fenomeni della vita. Nel cozzo di queste due leggi chimiche e vitali è d'uopo correre pazientemente la via degli esperimenti del provare e riprovare, secondo che Ippocrate e Galileo insegnavano, anzi che abbandonarsi a teorie ed a sistemi comechè belli in apparenza e seducenti.

Un altro rimedio fu suggerito in seguito dal dottore Giovanni Polli i cui studj sui solfiti ed iposolfiti applicati alla medicina pare che abbiano a sortire un esito felicissimo.

Il Polli volle anch'egli tentare di sanare il baco malato. Indeciso però se l'origine del male stesse nel gelso o nel baco, opinò ad ogni modo che questo male potesse essere di natura settica ossia putrida; e pensando che i solfiti sono antisettici, fece assorbire ai rami tagliati dei gelsi una parte di questi solfiti sciolti nell'acqua con quelle dosi che parvero a lui più convenienti. Con ciò il dotto professore pensava che, o sia che il male risiedesse nel gelso, o sia che fosse originale nel baco, semprechè fosse di natura putrida, doveva il solfito rimediare a tutto. Sgraziatamente gli esperimenti finali da lui esposti con mirabile lealtà e precisione non risposero che in debol grado alle belle aspettative; e siamo perciò ancora nella dura situazione di dovere attendere per questa parte una cura più soddisfacente e decisiva.

Più fortunato fu il nostro collega Cristoforo Bellotti, il quale aveva già tentato con molto accorgimento altri lodevoli esperimenti. Persuaso egli da ultimo che il male risiedesse nel gelso, e reso accorto dal fatto che il male impiegava un certo lasso di tempo ad intaccare le foglie del gelso stesso, e che inoltre il male cresceva col crescere della foglia, venne in pensiero che le foglie più tenere le quali di mano in mano spiegavansi sulla sommità dei nuovi ramoscelli, non dovevano essere infette. Epperò tolse a fare da 4 a 5 esperimenti che confermarono le sue previsioni. Egli ottenne per questo modo e presentò a questa Società sementi, che io non trovai

perfettamente sane, ma tali però che si potevano ritenere delle più buone che correvano alla giornata. Esaminate da me nel luglio scorso, ossia poco dopo la loro deposizione, trovai che, per ogni campo del microscopio coll'ingrandimento di 500 volte e col diametro di circa 30 centesimi di millimetro, contenevano ovoidali 0,14. Le stesse sementi esaminate il gennajo scorso, il male crebbe un poco più, come avviene comunemente, e mi diedero ovoidali 0,45. Da ultimo esaminate le uova nel momento che erano per nascere i bacolini ritrovai che in complesso la semente poteva riputarsi bastantemente buona. Questi esperimenti potrebbero parere non abbastanza consolanti, se non sapessimo d'altra parte che altra eguale semente, nutrita colla solita foglia matura, non avesse dato al Bellotti una semente infetta in massimo grado. Sotto questo punto di vista abbiamo dunque fatto vero progresso. Rimarrà ora a vedere se questo seme, elaborato da bachi nutriti costantemente con sì tenera foglia e poco succolenta, potrà dare bachi robusti e tali da fornire un buon raccolto di bozzoli. Si può però sperar bene; giacchè anni or sono la signora Ponti di Monza, avendo costantemente nutrito una partita di bachi con foglie tenere di gelsi, e precisamente con quelle cime di frondi che si sogliono rigettare dai contadini, ebbe un copioso raccolto. Tuttavia a sciogliere compiutamente il problema ci vorranno proprio i venturi e replicati allevamenti, e giova credere che saranno felici.

Intanto all'insaputa di queste ricerche scientifiche e di questi elaborati esperimenti, una vecchia contadina nelle parti basse di Lombardia faceva staccare cinque anni or sono un poco di semente depositata da alcune farfalle nelle travi di una povera abitazione e la coltivava amorevolmente. In mezzo alle questioni che anche fra i villici agitavansi sul dominante flagello, il suo buon senso la fece avvertita che il male deve risiedere nella foglia malata del gelso. Questa foglia, poco appena raccolta, putiva e data ai bachi li faceva ammalare. Dunque abbisognava cercar loro una foglia sana, se era possibile: dunque l'origine del male era nel gelso. Questo semplicissimo ragionamento, accompagnato da continue osservazioni guidò la mano di questa contadina. Ella andò sempre cercando fra i gelsi

quella foglia che odorata, assaggiata per bocca, o fatta anche al bisogno fermentare un poco, presentava sapore e odore grato come quello che mandava l'antica foglia nei bei tempi dell'abbondanza. L'esperienza ha mostrato che sebbene nelle parti basse ed irrigue di Lombardia e lontane dalle viti la foglia sia di natura più floscia ed acquosa di quella dei colli, è però più sana. La vecchia non ebbe quindi difficoltà a ritrovare foglia sana, e ad ottenere bachi sani, farfalle sane, e semente sempre pura e sana.

Sono oramai cinque anni che da quella prima semente si ritrae semente sana. Questo fatto lo scorso anno cadde sotto gli occhi di una persona penetrante ed attiva e dotata inoltre di tutte le cognizioni teoriche e pratiche che si potevano desiderare. Era questo l'illustre consigliere dottor fisico Andrea Buffini. I piccoli esperimenti che per suo conto faceva la modesta contadina furono da lui ben compresi con tutte le loro importantissime conseguenze, e quindi estesi sopra una scala bastantemente grande per essere il suo primo anno, usando sempre della semente di questa contadina. Tocchiamo in breve le cure e le avvertenze usate dall'egregio dottore quali si fecero nella bassa Lombardia, e da lui liberalmente a me comunicate, piacente che, quali si fossero i suoi studi, potessero giovare agli altri.

La covatura dei semi sempre lunga e gradatamente crescente si alzava fino a gradi 21 di Reaumur, e i neonati bacolini toccavano sempre circa i gradi 20 nella prima età, nel mentre che nelle successive andava diminuendo il calore, non però mai al di sotto di 18 gradi. La stanza ove educavasi la partita era riscaldata dalla stufa insieme e dal camino; perchè nel mentre che la stufa dava un calore omogeneo e ben ripartito, il piccolo focolare del camino cambiava l'aria in modo dolce senza correnti troppo violenti. Alcuni grossi pezzi di calce viva posti in appositi ed espansi recipienti nella stanza servivano ad assorbire, più che la soverchia umidità, il sovrabbondante acido carbonico emesso dalla respirazione di miriadi di insetti ai quali è desso nocivo. Nella scelta della foglia sana furono poste le essenziali e fondamentali cure. Un olfato e un gusto delicato era necessario a ciò, e in questo le donne sono preferibili agli uomini. Non è però a credere che per iscegliere la buona dalla

cattiva foglia si richiegga una abilità straordinaria. Più che altro vale il continuo esercizio, per mezzo del quale si affinano assai i sensi, principalmente allora che sono diretti a sempre giudicare della bontà o meno di una data sostanza.

La pulizia poi era la massima possibile e quindi i bachi a maturanza si levavano dai loro graticci e si ponevano in boschetti appositamente preparati, sotto i quali stendevasi uno strato di segatura di legno, onde al cadere delle immondezze non venissero ad imbrattarsi altri bachi che quà e colà cadessero dal boschetto. Quest'ultima cura volle il dottore che fosse eseguita appuntino, e la disposizione stessa del bosco concorreva sempre a questo scopo che i bachi non s' avessero ad imbrattare di feci.

Egli opinava che in queste feci ritrovavasi un fomite funesto alla crittogama fatale dai bachi. Le sue previsioni erano ben fondate; poichè, com'egli osservò e provai anch'io, gran parte del male dominante è esterno al granello del seme ed aderisce ad esso. Questo fenomeno si trova in debol grado nelle sementi depositate sui panni, ma in grado talora grandissimo nelle sementi sgranate e senza gomma come sono quelle del Caucaso e del Cachemire. In queste ritrovai tali volta che, quando sono gravemente infette, fin due terzi del male è esteriore.

Ne è a credere che questa crittogama esteriore sia innocua a bachi, ma dobbiamo anzi persuaderci che sottile e penetrante com'è, s'apra un adito alle trachee respiratrici dei bacolini, s'appigli ai peli loro, e si porti qua e là in giro per tutta la loro famiglia. Ognuno perciò converrà meco che in ciò le cure e gli scrupoli non sono mai soverchi. Egli è anche per questo motivo che il valente dottore ebbe cura di levare presto dai panni le sementi deposte, onde liberarle dalle feci che più o meno imbrattano sempre le sementi stesse. Non è mai ripetuto abbastanza che le sementi debbonsi lavare e rilavare e soffregare nell'acqua in modo che, se esiste crittogama esteriore, se ne distacchi e non attecchisca e forse moltiplichi con danno enorme. L' ultima lavatura fatta con vino generoso e ben colorito dovrebbe essere raccomandata, come quello la di cui materia colorante, e i cui sali più facilmente ad essa aderenti pajono giustamente tali da non dar origine a fermenti nocivi.

Ora, qual fu la semente che l'egregio dottore ritrasse pel solo numero di 150 once? Esaminata più e più volte da altri e da me fu trovata di una sanità ed anche di una bellezza, che, a tutto rigor di termini, si può dire non rara ma unica. Non ho mai potuto scorgere un solo ovoidale anche col mio metodo col quale mi si presentano infette sementi giudicate immuni con altri metodi. Si fecero di questa semente in questa primavera già due provini. Il primo diede già dei bei bozzoli, il secondo ha i bachi della quarta muta, e come doveva ben essere, primeggia fra mezzo a circa 150 provini o saggi diversi che si educano con grandissima cura. Non esagero punto dicendo che questa semente è una vera rarità, un miracolo bacologico delle sementi lombarde. Si conservano ancora i bozzoli d'onde lo scorso anno uscirono le farfalle, e sono così netti e puliti nel foro praticato da esse, si che pare che siano uscite senza neppure umettare i bozzoli.

Eccovi dunque una serie di fatti, e di una sequela di anni tale da meritare la vostra considerazione. Eccovi degli esperimenti condotti a termine felicissimo, dapprima dal solo istinto e dal buon senso comune, e poi suffragati e perfezionati dai lumi della scienza.

A conferma poi di questi fatti in generale, ed in particolare a conferma di ciò che asserii più sopra, che la foglia della nostra bassa Lombardia quantunque piuttosto floscia e poco succulenta, sia più sana di quella dell'alta Lombardia, accennerò alcuni altri fatti tacendo in parte i nomi delle persone perchè non autorizzato. Lo scorso anno si diedero buone sementi estere ad educare nelle vicinanze di Codogno ed in Brianza. Quelle di Codogno quantunque educate poco meno che fra mezzo al lezzo e ad una trascuranza veramente esemplare, diedero buone gallette e buone sementi. Quelle educate in Brianza con cure intelligenti e tutte speciali, diedero semente infetta e cattiva. Da due anni in vicinanza di Milano fuori di porta Lodovica in campi irrigati dal cavo Vetabbia si coltivarono sementi Bukarest e se n'ebbero due volte buone sementi con molto buon raccolto e con pochissima o nessuna cura, nel mentre la stessa semente coltivata in Brianza, diede buon raccolto ma farfalle guaste e semente cattiva. Lo stesso accadde a Melegnano e a Melzo, dove si

fecero sementi che trovai non già perfette, ma abbastanza buone. Si trovano piccole partite alla bassa Lombardia specialmente tra i prati le risaje, e lontane dalle viti, che da parecchi anni coltivano sempre con bastante raccolto la stessa semente; e nelle vicinanze di Landriano mi assicurò il signor Santo Villoresi sotto direttore dei Giardini reali di Monza, che un fittabile non ha mai cambiato semenza fin dall'origine del male che invase la Lombardia, e fece sempre un raccolto abbastanza soddisfacente. Un'altra semente nostrale che da più anni si coltiva da un signore diede anche in quest'anno ottimo seme in Milano, mentre lo diede infetto a Sesto Calende. Di questi piccoli fatti consolanti qua e colà ce ne sono molti assai, e più di quello che alcuno si potrebbe per avventura immaginare. Il male è che sono latenti e in situazione svantaggiosa ad essere studiati.

Nella bassa Lombardia forse per la poca disposizione che si ha a fare esperimenti e a tentare nuove vie per iscongiurare il dominante flagello, si rigettano come men buone alcune sementi deposte da deboli o men belle farfalle. Spesso però qui sta ascoso un inganno. Il male dominante, detto atrofia, e cagione unica della comune sventura, si appalesa in un modo tutto suo proprio e spesso latente. Ci sono farfalle nerastre, brutte, con molti piccoli difetti, com'erano le ultime di Bukarest, di Macedonia, e delle nostrali, le quali danno semente sana. E per lo contrario farfalle in apparenza bianche, belle, senza apparenti difetti, e tutte scelte, come accadde spesso in Brianza, diedero semenza infetta, e talvolta in massimo grado. Il Bruni in una sua relazione al Comizio agrario di Brescia, il Pestalozza in una sua pregiata memoria sui bachi del Giappone, il nostro Pietro Buzzoni nella sua relazione che fece intorno alle farfalle sane e malate a questa Società Italiana, possono dare lumi intorno a questo argomento così ancora oscuro. Noi non siamo mai sicuri, in una sfarfallatura abbondante, di sciegliere fra le molte farfalle quelle che siano esenti dall'atrofia, e ciò è per noi un argomento di una specie di disperazione. Con tutto ciò, e attesi appunto i fatti strani che occorrono in questa inestricabile questione, noi diremo che il più sicuro indizio che non esista il male sarà sempre quello pel quale, dopo aver scelto buona e sana semente, potremo dire di averla nu-

trita con foglia sana giudicata dall'olfato, dal sapore, ed anche dal traguardarla in faccia alla luce viva. Si devono schivare quei gelsi i quali danno foglie qua e là punteggiate e quasi forate in molte parti.

Il microscopio, questo caro e penetrante strumento, non ci fornisce per ora sicuri indizi della malattia della foglia, e in ciò convenni già pienamente colle idee del professore Cornalia, sebbene altri credano diversamente.

Il defunto conte Nava forse il primo in questa aula stessa, il nostro dottor Carlo Tinelli, il defunto chimico Nava, e in parte il lettore di questi cenni, con parecchi altri, furono i più pertinaci sostenitori della teoria che il male risiedesse nella foglia del gelso, o comecchessia nel gelso da cui dipende la foglia. Le idee del Rondani, del Passerini, e del gran chimico della Germania con molti altri, quali in un modo quali nell'altro, tutte però convengono in ciò, che alla foglia infetta del gelso debbasi l'origine del male dominante. Siccome però dall' esposto fin qui appare che non tutti i gelsi sono infetti, e non in tutte le località, come è appunto della vite, così in mezzo a questa desolante prospettiva si appalesa un'áncora di speranza, uno scopo, a cui tendendo, potremo salvare la Lombardia dalle gravi perdite di cui è più ancor minacciata che in passato (1).

Intanto gli studj del Bellotti già sullodati, e i suggerimenti per medicare il gelso non devono essere trascurati, e sarebbemi caro che questa provvida Società di scienze naturali dal suo canto animasse e concertasse esperimenti diretti a sanare il gelso. Attaccando da molte parti il nemico, potrebbe non essere temeraria la fondata speranza di una vittoria. L'avvilimento e la disperazione è ancora il peggiore nemico che dobbiamo temere.

(1) A questo proposito diremo che dalla buona semente del Giappone coltivata con cura nelle basse parti di Lombardia si potrebbe ottenere semente buona e forse per cinque e più anni consecutivi. Gli esperimenti hanno dimostrato che la semente del Giappone, anche coltivata nella Brianza, dove l' infezione del gelso è massima, si conserva buona per due o tre anni. Sotto questo punto di vista le idee del Pestalozza mi pajono molto lodevoli. I Bachi del Giappone possono forse essere in breve l'unica tavola di salvamento. Deboli da piccini e fastidiosi da principio, percorrono le ultime mute con una energia e sicurezza singolare.

Possa questa serie di esperimenti, che io scelsi a preferenza di altri, i quali finora non diedero risultamenti troppo favorevoli, animare i coltivatori a tentare come il valente Buffini coltivazioni ancora più estese. Per ciò fare non si avrebbe che a procurarsi una semente più che si possa sana. A conforto degli esperimentatori dirò che, sebbene di perfettamente sana non ce ne sia che pochissima e affatto insufficiente ad una estesa coltivazione, tuttavia ci sono alcune sementi del Caucaso e della Macedonia, le quali hanno un sì debol grado di infezione da potersi ritenere per sane e buonissime agli esperimenti.

SULLE ANTICHE ABITAZIONI LACUSTRI

DEL LAGO DI GARDA

NOTA

DI ANTONIO STOPPANI

(Seduta del 3 aprile 1864.)

Nella precedente seduta riferii come alcuni oggetti di pietra e di bronzo raccolti nelle vicinanze di Guidizzolo, non che le anteriori scoperte presso Peschiera, indicassero evidentemente come anche il lago di Garda era abitato nelle epoche antistoriche. Riusciva quindi del massimo interesse una gita in quei dintorni, e l'effettuai, approfittando delle ferie pasquali. Condussi meco pur questa volta il signor Barazzetti, e ci si unì pure il socio Giuseppe Gargantini Piatti. Ecco in breve il risultato delle nuove perlustrazioni.

Il lago di Garda è soggetto ai venti di NE., detti colà venti del Tirolo, che vi infuriano talora a dismisura, ed al vento di SE., detto Venezia, ossia vento di Venezia. L'esperienza ci insegnava a drizzare le ricerche su quelle parti del lido che sono meglio difese dai venti dominanti. Come tale ci invitava anzitutto l'ampio seno difeso dal lato occidentale della penisola di Sirmione. Nulla infatti ci si poteva presentare di più lusinghiero; sponda riparata, fondo fangoso a lentissimo pendio, le circostanze più favorevoli ad uno stabilimento lacu-

stre; ma le ricerche ripetute due giorni non ci fruttarono nulla. Forse le fanghiglie che coprono il fondo, forse le palafitte moderne, spinte ben addentro dai pescatori per la pesca delle anguille, hanno o coperto o sturbato le antiche palafitte. Ho l'intima convinzione che la scoperta delle abitazioni lacustri non richiede colà che cercatori più fortunati. Sirmione è penisola monumentale; se alle romane antichità venissero ad aggiungersi i monumenti d'antichità remota, diverrebbe una delle stazioni più importanti per l'archeo-geologia.

Da Sirmione ci recammo direttamente a S. Felice di Scovolo a SE. di Salò, ove trovai gentilissima ospitalità presso quel degnissimo prevosto Avogadro. Le condizioni orografiche e geologiche di quei dintorni, sulle quali ritornerò altra fiata, come su interessantissimo argomento, pongono il golfo sotto S. Felice nelle migliori condizioni per gli stabilimenti lacustri. Dalla Rocca, o Punta di Manerbo, parte una scogliera che, dirigendosi verso NE. e quasi sempre a fior d'acqua, forma colle sue parti più prominenti l'isola S. Biagio, quindi una catena di scogli, e termina col rilievo orientale dell'Isola di Garda od Isola Lechi. Il calcare nummulitico, formante la scogliera inclina a NO., e si incontra col pendio determinato dalla degradazione delle antiche morene. Abbiamo là dunque un bacino ben difeso, ed a sponde a lento pendío. Due luoghi singolarmente doveano ritenersi opportunissimi per le ricerche lacustri: 1.° il seno formato dall'incurvatura dell'Isola Lechi, protetto dai venti di NE. del pari che da quelli di SE.; 2.° il seno assai pronunciato a NE. del piccolo torrente ad E. di S. Felice di Scovolo, difeso dai venti di NE., ma non del pari da quelli di SE.

Dietro tali induzioni ci ostinammo ad esplorare i due seni citati, non tralasciando però di percorrere tutto il golfo all'ingiro. L'esito confermò la giustezza della induzione. Due palafitte ci si scoprirono all'Isola Lechi, e tre nel golfo di S. Felice. Tutte queste palafitte presentano gli stessi caratteri; sono molto accostate al lido, e constano di piuoli anneriti, così fino al livello del fondo, o appena elevanti da esso la testa conica. Molti non si scoprivano che tentando la fanghiglia. La sola stazione occidentale dell'Isola Lechi, la più riposta, la più sicura dai venti, ci offrì gli indizii più sicuri della desti-

nazione e dell'epoca di quelle palafitte. Raccogliemmo infatti sul lido, con molte schegge di selce, un piccolo ma bellissimo cultro pure di selce, e sul fondo della palafitta stessa molti frammenti di vasi, composti del solito grès artificiale. La forma del cultro e l'impasto dei cocci attestano che la palafitta dell'Isola Lechi è dell' epoca stessa delle palafitte di Varese. Le altre stazioni non ci diedero che qualche scheggia di selce, si intende con indizii di lavoro. È da notarsi che la selce, onde constano il cultro e le schegge con certe traccie di lavoro, è gialla, cioè della stessa varietà ond'è composta la freccia di Guidizzolo, menzionata nella seduta antecedente. Tal selce proviene dal Tirolo. Ci si chiederà naturalmente perchè così scarsa, e per alcune stazioni fu nulla la raccolta di oggetti d'industria? perchè non credemmo nemmeno d'insistere nella ricerca? Bisogna riflettere all'indole affatto speciale del lago di Garda:

Fluctibus et fremitu adsurgens, Benace, marino (1).

Gli abitatori di quelle sponde amenissime sono pieni dell'idea della violenza, veramente marina, con cui talora si sollevano le onde in quell'ampio bacino. Benchè la massima calma favorisse le nostre ricerche, abbiam potuto formarci un concetto della forza delle onde colà, che in confronto cogli altri laghi lombardi, può dirsi veramente eccezionale.

Alla profondità di forse 20 metri, le dune sabbiose sul fondo chiarivano come fin laggiù scendesse l'azione delle onde durante le tempeste. Il lido poi è ovunque coperto da montoni o cordoni regolarissimi di ghiaje, e di ciottoli o piastrelle, ripetuti a diversi livelli, per l'effetto delle oscillazioni del livello del lago. Notai uno di tali banchi di ciottoli, che i francesi direbbero *lévées de galets*, sul lido nord della punta di S. Fermo assai esposta ai venti, che misurava non meno di 1^{m}, 50 d'altezza. Ogni corpo mobile, purchè non soverchi un certo peso, è inevitabilmente scopato dall'onda e gettato sul lido. Prova ne sia quanto ci risultò dai tentativi fatti per lo scavo della palafitta più orientale del golfo di S. Felice, quella che per la sua ampiezza ci lusingava maggiormente. Il lido è coperto da grossi ban-

(1) VIRGILIO, *Georgica*, II, 166.

chi di ghiaja; sul fondo, appena inferiormente al livello della magra, non si scorgono che grossi ciottoli disseminati sovra un leggerissimo strato di sabbia; questo strato copre immediatamente un'argilla tenacissima che può dirsi costituisca il fondo primitivo, il fondo vergine, ove sono impiantati saldamente i piuoli.

Risulta chiaro da ciò che gli oggetti, come carboni spenti, freccie, azze, ec., i quali poterono un tempo cadere sul fondo, dovettero essere rimossi e gettati sul lido, dove non è impossibile si trovino i più resistenti, come trovammo il cultro e le schegge di selce lavorata. Parrebbe anzi difficile a spiegarsi come su quei lidi, per quanto difesi dai venti, potessero reggersi le abitazioni lacustri, se le splendide illustrazioni delle palafitte svizzere, pubblicate da Keller, non ci avessero svelato con quale mirabile intreccio, e con quale abbondanza di materiali sapessero quegli antichissimi popoli dare alle loro pensili abitazioni tutta la solidità de' più robusti edificii (1).

In tali condizioni credo che basti, anzi è assai, quando si possano scoprire le palafitte, sicchè si dilatino sempre più i confini della geografia antistorica. Può anche ritenersi che ad evitare possibilmente l'impeto dell'onde, quelle tribù edificassero colà le loro abitazioni più prossime al lido. Ecco in proposito alcuni dati approssimativi (2):

1.° Isola Lechi, *Stazione orientale*, vasta di circa 50^{m} quadrati. Vicinissima al lido.

2.° Isola Lechi, *Stazione occidentale*, vasta circa 40^{m}q. Distanza dal lido 4^{m}; profondità minima *sotto la magra* 0^{m}, 60, profondità massima 2^{m}.

3.° S. Felice, *Stazione orientale*, vasta 120^{m}q. Distanza dal lido 7^{m}; profondità minima 0^{m}, 60; profondità massima 2^{m}, 50.

4.° S. Felice, *Stazione media*, vasta 39^{m}q. Vicinissima al lido.

5.° S. Felice, *Stazione occidentale*. Piccolissima e poco esaminata.

(1) Vedasi specialmente il terzo *Rapporto* di Keller, tav. I.

(2) Le nostre osservazioni si fecero essendo il lago quasi alla massima magra cioè a circa un metro sotto la piena ordinaria. Il lago di Garda, stante l'ampiezza del recipiente, non presenta oscillazioni d'un valore paragonabile a quelle del lago di Como. La differenza massima di livello tra la magra e la piena ordinarie, stando all'idrometro di Sermione, è pel lago di Garda di 1^{m} circa, mentre il lago di Como, prima delle operazioni di disostruzione e d'incanalamento dell'emuntorio, era di 4^{m}, 20.

Una volta che non si abbia a temere di qualche brutto incontro, la sponda veneta, la sola che possa dirsi difesa dai venti, non mancherà certo di assicurare agli studiosi miglior fortuna.

Colgo oggi l'occasione di rettificare un fatto da me sull'altrui fede riportato nella mia *Relazione* letta nella Seduta del 31 maggio 1863. Parlai allora di una grossa lagrima di bronzo, del peso di oltre due chilogrammi, communicatami dal sig. Alessandro Tallacchini, come trovata nel 1858 a tre metri circa di profondità nelle torbiere del lago di Varese. Un frammento di quel pezzo fu immediatamente spedito al socio corrispondente M. Desor, perchè lo rimettesse al signer Fellenberg, chimico, che si occupa strenuamente dell'analisi dei bronzi antichi, a profitto dell'archeo-geologia. Ecco in proposito quanto mi scrive lo stesso M. Desor: « J'ai envoyé dans le temps à M. Fellen-
» berg pour l'analyse différents bronzes, entre autres la pointe de
» lance de Campeggine et la larme de métal de la tourbière de Va-
» rese. Il résulte de ses recherches qu'on peut admettre trois types
» de bronze; le bronze *lacustre*, le bronze *étrusque-grec* et le bronze
» *romain*. Le bronze *lacustre* se distingue par l'absence de plomb et
» de zinc et par la contenance fréquente de nickel; le bronze *étrus-*
» *que-grec*, par sa teneur en plomb, et le bronze *romain* par celle
» de zinc.

» La pointe de lance de Campeggine rentre entièrement dans la
» catégorie des bronzes lacustres. Le miroir romain ou étrusque de
» Turin que m'avait remis M. Gastaldi, également analysé par M. Fel-
» lenberg, appartiendrait par sa forte teneur en plomb et l'absence
» de zinc aux bronzes étrusques ou grecs, et serait par conséquent
» d'une haute antiquité. Quant à la larme de métal de la tourbière
» de Varese, sa pauvreté en étain et sa richesse en zinc, la claisse-
» rait parmi les laitons des derniers siècles romains. »

Se c'era un bronzo che per la sua giacitura, dovesse ritenersi bronzo *lacustre*, doveva esserlo la lagrima trovata a tre metri di profondità sotto la torba, ove difatti già tanti oggetti e di pietra e di bronzo si raccolsero dell'età lacustre. Come è dunque divenuto un bronzo d'epoca sì recente? Ecco la spiegazione dell'enigma. Nello scorso settembre, mentre mi occupava delle ricerche nelle palafitte di

Varese, venni assicurato che l'onorevole persona a cui apparteneva quel pezzo di bronzo, era stato vittima di una di quelle obbrobriose mistificazioni, degne di secoli barbari, che in un secolo ove la scienza più che l'autorità, domina il campo sociale, dovrebbero essere punite come atti proditorii. Quel bronzo infine usciva da una delle nostre officine. Avrei dovuto informarne immediatamente il sig. Fellenberg, perchè non sprecasse inutilmente il suo tempo e i suoi studii; ma non potendomi riportare per comporre il fatto che all'autorità, per quanto sicura, di una sola persona, era meglio attendere dalla scienza la sua sanzione. Ora è noto a ciascuno che i bronzi attuali, prescindendo dalle mille varietà introdotte da tanto progresso nell'arte delle leghe metalliche, sono piuttosto ottoni che bronzi, contenendo gran quantità di zinco, ordinariamente il 17 e il 18 per cento, e come tali si assomigliano perfettamente ai bronzi romani dell'epoca più recente. È una bella vittoria per la scienza se, colla semplice analisi chimica, potè escludere da una immensa serie di oggetti di remota antichità, come intruso, un semplice pezzo bruto di metallo.

RISPOSTA

DEL SOCIO CRISTOFORO BELLOTTI

ALLA NOTA DEI PROFESSORI RONDANI E PASSERINI

SUL METODO DA LUI PROPOSTO

PER OTTENERE SEMENTE SANA DI BACHI DA SETA

(Seduta del 3 aprile 1864)

Sarà stimato soverchio ardire il mio, se mi permetto di fare delle osservazioni intente a ribattere gli appunti fatti alla mia memoria, *Sul modo di ottenere semente sana di bachi da seta,* da due fra i più distinti naturalisti di cui si onora l'Italia, e tanto più in argomento che interessa da vicino la botanica e l'entomologia, che sono principale oggetto degli studii e delle coscienziose fatiche dei due valenti professori Rondani e Passerini. Nè mi sarei peritato in tale spinoso sentiero se il mio silenzio non potesse dar a credere che, accettando le obbiezioni fatte, io rinunci alle idee esternate in quella mia memoria, e ammetta come puramente accidentale il buon esito ottenuto dalla applicazione del metodo ivi da me proposto; il che potrebbe distorre taluno dal tentarne la prova nel prossimo allevamento.

La prima delle osservazioni che mi vennero fatte è che il mio esperimento *manca di un elemento importantissimo, quello del confronto, senza del quale non si possono attribuire al solo alimento i risultamenti ottenuti.* Mi rincresce di essermi forse spiegato male in

proposito; ma ho creduto di aver accennato sufficientemente ad un esperimento di confronto quando alla pagina 6 del mio opuscolo (1) dico che *come esperimento di confronto ho destinato a produrre semente una libbra di bozzoli della partita di un mio colono proveniente dalla stessa semente sana di Dalmazia e tenuta colle stesse norme, tranne riguardo alla qualità della foglia, che venne somministrata senza alcuna scelta, quale si ritrae dagli alberi;* e accenno in seguito il grado di infezione riscontrato nella semente così ottenuta, in ragione del 50 per cento.

Do ragione ai signori professori quando osservano che sia necessario *ritentare la prova con sementi diverse e in diversi tempi*, il che io non potei fare per mancanza di mezzi a tal uopo predisposti; dal risultato di tali esperimenti e di altri molti, che ciascuno potrà tentare nella prossima primavera, si avranno dati ulteriori per giudicare della maggiore o minore utilità di attenersi al proposto metodo e del grado di estensione che si potrà dare alla sua applicazione in via economica. E questa pure non è che una ripetizione con altre parole di quanto già ebbi a dire alla pag. 15 della citata memoria (2).

Riguardo alla teoria delle spore vaganti nell'aria, s'egli è vero che sulle foglie giovani de' gelsi se ne debba riscontrare meno che non sulle mature, pel minor tempo che quelle stettero esposte all'aria, bisogna però osservare che questo tempo non potrà mai essere minore di dieci o dodici giorni, quanti si richiedono pel loro sviluppo anche incompleto, e che tale lasso di tempo dovrebbe credersi sufficiente perchè sulle foglie stesse vengano a deporsi alcune di queste spore vaganti, che, sebbene in minor numero, dovrebbero essere causa di malattia pei bachi ai quali accade di inghiottirne. A niuno è dato di determinare il numero di spore occorrenti perchè un baco ne venga ammalato; bisogna quindi attenersi al probabile, e supporre che non se ne richieda una gran quantità, se quasi tutte le partite di bachi provenienti anche da uova sane non reggono fra noi ad un se-

(1) *Atti della Società italiana di scienze naturali*, vol. 5, pag. 207.

(2) Loc. cit. pag. 216.

condo allevamento. Oltre a ciò è raro che durante la stagione bacologica non vengano pioggie e acquazzoni ogni dieci o dodici giorni, le quali, lavando le foglie e scacciandone le spore, dovrebbero sotto questo rapporto rimettere a pari condizione le foglie mature colle giovani.

Le spore vaganti dovrebbero essere di natura diversa di quelle che infestano la vite e molti altri vegetabili fra noi; queste non resistono all'azione della solforazione ben diretta, mentre ripetuti esperimenti hanno constatato l'inutilità di tale rimedio praticato alle foglie de' gelsi. Le dette spore poi dovrebbero deporsi egualmente su tutti i vegetali, ed essere causa di malattia agli insetti tutti che se ne nutrono, e s'egli è vero, come accennano i signori Rondani e Passerini, che furono in questi anni osservati diversi casi di malattia o di limitata apparizione di varie specie di insetti, ognuno potrà però ricordarsi come la scorsa primavera vi sia stata una invasione straordinaria e devastatrice di melolonte (*melolonta vulgaris*), le quali, cibandosi delle foglie di varii alberi, non esclusa la vite, avrebbero già dovuto nelle precedenti generazioni risentire gli effetti malefici delle spore inghiottite cogli alimenti; ammettendo invece che la sede della malattia sia piuttosto nei succhi interni o nell'interna organizzazione dell'albero, si scorge la probabilità che alcune specie ne vadano esenti in confronto di altre.

Non intendo che queste mie obbiezioni siano a ritenersi come assolute, giacchè sono così molteplici le circostanze in natura che all'uomo non è dato di tutte calcolarle a giusto peso; bisogna però che in simili indagini egli si attenga al probabile, lasciandosi guidare dall'analogia. Il fatto accennato dai signori Rondani e Passerini, di alcune partite che anche nell'ultima stagione si conservarono sane e diedero semente sana, verrebbe piuttosto in appoggio della mia teoria basata sopra una condizione anormale del gelso, mentre potrebbe difficilmente spiegarsi ammettendo le spore vaganti nell'aria come causa di malattia; poichè, se è lecito supporre delle eccezioni nello stato morboso dei gelsi di un dato territorio, non si può egualmente ammettere che l'aria in una stessa località sia a brevi intervalli diversamente provveduta di spore vaganti.

L'odore particolare disaggradevole che acquista la foglia de' gelsi poco dopo côlta e il suo pronto appassimento non avrebbero una ragione di essere causati dall' azione esterna di spore non vegetanti sulla medesima, mentre si spiegherebbero più facilmente ammettendo un principio di fermentazione come causa di siffatte alterazioni.

Circa al moltiplicarsi dei corpuscoli ovali nelle uova e nel corpo del baco, a parte qualunque considerazione sulla loro origine o natura, mi pare che le osservazioni microscopiche non permettano di dubitare in proposito. Chiunque siasi occupato dell'esame delle uova di bachi o dei bacolini appena sbucciati, deve essersi accorto più volte che, mentre durante l'inverno nelle uova di alcune partite poco infette si rinvengono rari i corpuscoli ovoidi, se queste si esaminano dopo messe in incubazione e prossime a nascere, si scorge bensì un'eguale proporzione fra le uova sane e le infette, ma queste si vedono abbondantemente provviste di quei corpuscoli che prima si mostravano rari; che se si esaminano i bacolini appena nati e non ancora nutriti di foglia si osservano spesso i malati quasi esclusivamente composti dei corpuscoli stessi; prova che questi ultimi si svilupparono durante l'incubazione nelle uova e nel corpo del baco. Questa moltiplicazione avviene probabilmente per l'introduzione di una maggior quantità d'aria nell'uovo durante il suo sviluppo.

I signori Rondani e Passerini non credono di poter finora ammettere la moltiplicazione dei corpuscoli ovali nel baco e nelle uova; ma questa loro opinione è contraria tanto alla teoria da me posta di una produzione di *torule* per risultato di fermentazione, quanto a quella da loro emessa di *spore* vaganti nell'aria e introdotte nel baco cogli alimenti. E innanzi tutto è d'uopo ritenere che nei tessuti del baco, come nelle uova di esso, non vi ha mai presenza di vere spore, ma sibbene di conidii provenienti dalle spore inghiottite, formatisi nell'intestino, poi trascinati in circolazione coi succhi nutritivi; le spore non possono soggiornare nelle sostanze liquide più o meno dense, ma devono poter surnuotare alle medesime; in caso diverso vi è sempre produzione di conidii; la presenza di questi conidii nell'intestino del baco si appalesa all'esame microscopico degli escrementi, che quasi sempre mostrano copia di corpuscoli ovali. Ora, se

non si ammette la moltiplicazione dei conidii di *torule* nel baco e nelle uova, non potrà ammettersi neppur quelle dei conidii di altri miceti. Che tale moltiplicazione avvenga è un fatto; il modo col quale si verifica non fu dato finora di poterlo sorprendere, ed è questo anzi uno degli argomenti più forti per chi non ammette la natura vegetale dei corpuscoli ovali.

Poche altre osservazioni vengono fatte alla mia memoria, per rispondere alle quali occorrerebbero esperimenti, che soltanto nel prossimo allevamento potranno effettuarsi. L'opinione dei signori prof. Rondani e Passerini non differisce in sostanza dalla mia che nel supporre la sede della malattia del gelso piuttosto esterna, sulle foglie, che nell'interno delle medesime; in entrambe le ipotesi viene ammesso come causa della dominante infezione un vizio nell'alimento; se ciò venisse ad essere definitivamente constatato avremmo fatto un gran passo verso la soluzione dell'importante problema.

Accennano finalmente gli onorevoli signori Rondani e Passerini, come la pratica di alimentare i bachi esclusivamente con foglie giovani sia già stata suggerita fin dal 1859 dai signori Chazel e Reidan senza che si sappia qualche cosa della sua applicazione. Intorno a questo punto confesso che, quantunque la notizia mi sia riescita nuovissima, pure potei constatarne la verità; e infatti in un rapporto letto dai suddetti signori Chazel e Reidan in una seduta della Società d'agricoltura d'Algeri, questi esternarono l'opinione, appoggiata a diverse esperienze, che l'attuale infezione de' bachi provenga da uno stato morboso delle foglie del gelso, e che questo si verifichi soltanto quando le dette foglie hanno raggiunto il loro completo sviluppo; ritengono perciò rimedio efficace preventivo il nutrire i bachi con foglie ancora giovani. Non so se tale rimedio sia stato messo in pratica e con quale risultato. In ogni modo, siccome io non ho fatto della mia proposta nè un segreto nè un soggetto di speculazione, così se anche dovrà sottostare al vecchio proverbio: *nihil sub sole novum*, qualora ne venga riconosciuta la pratica utilità, come ne ho fiducia, mi rimarrà la soddisfazione di avere dietro mia esperienza rivolto specialmente l'attenzione dei bachicultori sopra uno fra i tanti rimedii proposti e raccomandati nelle diverse pubblicazioni

scientifiche, nelle quali spesso, fra la molta copia di notizie di poco interesse, passano inosservate anche le cose più degne di rimarco.

La nuova campagna bacologica si avvicina a gran passi e sotto auspicii poco promettenti, se si ha riguardo alla scarsità di sementi sane che vennero poste in commercio, e all' abbondanza invece di partite infette che trovarono facili compratori fidenti nel buon esito ottenuto gli scorsi anni da sementi provenienti da identiche località. Possano gli sforzi di tutti ottenere che, fra le molte vie indicate a combattere l'attuale infezione, una se ne rinvenga atta a raggiungere la meta tanto desiderata. Allora soltanto si renderà più facile l'indagare la causa prima della malattia perchè prevalga quella teoria che meglio potrà spiegarne gli effetti. Egli è specialmente ai proprietarj bachicultori più diligenti che la Società si rivolge ansiosa di veder spuntare un raggio di speranza in così imminente naufragio; ma le persone versate nello studio della fisiologia animale e vegetale potranno riuscire utilissima guida alla pratica rendendo di pubblica ragione quelle teorie che presentano maggior fondamento di verità e si prestano ad un'utile applicazione. Da tale reciproco soccorso sarà lecito attendere quei felici risultati che invano si chiedono sia alla scienza pura di gabinetto sia alla sola pratica, la quale rifugge spesso da qualunque novità, serbandosi schiava di vecchie tradizioni, che non hanno talvolta altra origine fuorchè la superstizione o l'empirismo.

Se non ci sarà dato di porre un freno alla rapida corsa del morbo che invade il filugello, e che negli scorsi dieci anni si diffuse con spaventevole progresso, possiamo aspettarci che fra dieci anni ancora il bombice del gelso e il suo prezioso involucro si riducano ad un oggetto di curiosità nelle collezioni di storia naturale.

CATALOGO DEGLI UCCELLI DI SARDEGNA

CON NOTE ED OSSERVAZIONI

DEL SOCIO

TOMMASO SALVADORI

(*Continuazione, vedi pag.* 40.)

STRIGIDÆ.

26. Athene noctua, Bp.

Strix noctua, Retz. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. III, pag. 201).
Athene noctua, Bp. (Bp., *Faun. ital.*).
Strix passerina, Auct. (Cara, *Orn. sard.*, sp. XXX).
Cuccumeu, C. M.
Cuccumiau, C. S.
Civetta.

Comunissima e stazionaria.

27. Ephialtes scops, K. et Bl.

Strix scops, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 75).
Scops ephialtes, Savig. (Bp., *Faun. ital.*).
Strix scops, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. XXXIII).
Zonca, C. M.
Tonca, C. S.
Assiolo.

Io non ho potuto vedere alcun individuo di questa specie, mentre, secondo il Cara (*op. cit.*, pag. 22) l'assiolo sarebbe stazionario; nel-

l'Italia continentale invece arriva in primavera e nidificandovi resta fino all'autunno.

28. Aegolius otus, K. et Bl.

Strix otus, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. 1 pag. 70).
Otus vulgaris, Flem. (Bp., *Faun. ital.*).
Strix otus, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. XXXII).
Stria, C. M.
Strea, C. S.
Allocco.

Nel Museo di Cagliari esiste un solo individuo di questa specie, che sembra rara in Sardegna.

29. Aegolius brachyotus, K. et Bl.

Strix brachyotus, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I pag. 72).
Brachyotus palustris, Gould. (Bp., *Faun. ital.*)
Strix brachyotos, Lath. (Cara, *Orn. sard.*, sp. XXXI).
Stria, C. M.
Strea, C. S.
Allocco di palude.

Il Cara lo dice non molto comune; io però nel gennaio n'ho incontrati vari individui, e n'ho uccisi alcuni nelle saline abbandonate dello stagno grande di Cagliari, e cinque individui esistono nella collezione del Museo.

30. Strix flammea, L.

S. flammea, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 82).
S. flammea, L. (Bp., *Faun ital.*).
S. flammea, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. XXIX).
Stria o *Istria*, C. M.
Strea o *Istria*, C. S.
Barbagianni.

Comunissimo e stazionario.

Prima di terminare delle *Strigidæ* farò notare che in Sardegna manca il *Bubo maximus* ed il *Syrnium aluco.*

PICIDÆ.

31. Yunx torquilla, L.

Yunx torquilla, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. I, pag. 146).
Yunx torquilla, L. (Bp., *Faun. ital.*).
Yunx torquilla, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CXXX).
Fromigaju o *Papa-formiga,* C. M.
Torcicollo.

Giunge in primavera, ed io ne ho visti in aprile lungo l'istmo dalla Scaffa alla Maddalena.

32. Gecinus viridis, Boje.

Picus viridis, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. I, pag. 140).
Gecinus viridis, Boje (Bp., *Faun. ital.*).
Picus viridis, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CXXVII).
Biccalinna o *piccalinna,* C. M.
Attaccadorza o *toccadorza,* C. S.
Picchio verde o *picchio cardinale.*

Non ho potuto incontrare alcun individuo vivente di questa specie, che il Cara dice esser più comune al Capo Settentrionale, però anche là deve esser rara, siccome il Cetti non potè averne mai alcuno. Nel Museo si osservano tre individui.

33. Picus major, L.

P. major, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 142).
P. major, L. (Bp., *Faun. ital.*).
P. major, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CXXXVIII).
Picchio rosso maggiore.

Comunissimo tra i monti nei boschi di elci. Questa e la specie che segue hanno in Sardegna gli stessi nomi dell'antecedente.

34. Picus minor, L.

P. minor, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. I, pag. 148).
P. minor, L. (Bp., *Faun. ital.*).
P. minor, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CXXIX).
Picchio piccolo.

Non sembra così comune come l'antecedente.

CUCULIDÆ.

35. Cuculus canorus, L.

C. canorus, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. I, pag. 149).
C. canorus, L. (Bp., *Faun. ital.*).
C. canorus, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CXXVI).
Cucu, C. M., C. S.
Cucco o *cuculo.*

In aprile ne ho intesi molti cantare nei monti di Capoterra.

CORACIIDÆ.

36. Coracias garrula, L.

C. garrula, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 104).
C. garrula, L. (Bp., *Faun. ital.*).
C. garrula, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. XLII).
Ghiandaja marina.

Nel Museo di Cagliari esistono due individui di questa specie, che secondo il Cara (*op. cit.* pag. 29) frequenta in numero non grande i luoghi submarini tra la Maddalena ed Orri e le vicinanze di Oristano. Io credo che ricercando accuratamente se ne troverebbe anche il nido, giacchè io ho rinvenuto molti individui di questa specie nidifi-

canti presso Barcellona in Sicilia, e Bonaparte ne ha trovati nella Campagna romana.

ALCEDIDÆ.

37. Alcedo ispida, L.

A. ispida, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 178).
A. ispida, L. (Bp., *Faun. ital.*).
A. ispida, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CXXXIV).
Pilloni de S. Perdu, C. M.
Puzzone de S. Martinu, C. S.
Uccel S. Maria.

Comune.

MEROPIDÆ.

38. Merops apiastar, L.

M. apiaster, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 174).
M. apiaster, L. (Bp., *Faun. ital.*).
M. apiaster, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CXXXIII).
Marragau, C. M.
Abiolu o *Piana*, C. S.
Gruccione.

Ai primi di aprile ne ho visti branchi innumerevoli. Molti vi nificano.

UPUPIDÆ.

39. Upupa epops, L.

U. epops, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 182).
U. epops, L. (Bp., *Faun ital.*).
U. epops, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CXXXII).
Pubusa, C. M.
Pupusa, C. S.
Upupa o *Bubbola.*

Giunge in primavera, e vi pone il nido, talune restano in inverno

(Cara, *op. cit.* pag. 93). Io non ne ho viste altre fuori di quelle del Museo.

CAPRIMULGIDÆ.

40. Caprimulgus europæus, L.

C. europœus, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. I, pag. 158).
C. europœus, L. (Bp., *Faun. ital.*).
C. europœus, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CXLI).
Avis della noces, C. M. (Uccello della notte).
Passalitorta, C. S.
Succiacapre o *calcabotto.*

Il Cara (*op. cit.,* pag. 102) vorrebbe che questo uccello fosse stazionario; io non l'ho mai incontrato, ma ho saputo che nel maggio, allorquando sopraggiungono, anche in vicinanza di Cagliari se ne uccidono tra i molti boschetti di Pinastro (*Pinus Alepensis*) che sono nella parte settentrionale.

CYPSELIDÆ.

41. Cypselus melba, Illig.

C. melba, Vieill. (Savi, *Orn. Tosc.,* vol. I, pag. 172).
C. melba, Vieill. (Bp., *Faun. ital.*).
C. alpinus, Temm. (Cara, *Ord. sard.,* sp. CXXXIX).
Varzioni, C. M.
Varzia, Babbarottu panza bianca, C. S.
Rondone di mare.

Circa alla metà di aprile, scendendo da Seui al Flumendosa, ed essendo il tempo piovigginoso, ed il vento furioso, ne vidi un grandissimo branco, che sembrava di passo. Molti abitano i luoghi montani; non sono però stazionarj ripartendo, in settembre.

42. Cypselus apus, Illig.

C. apus, Illig. (Savi, *Orn. tosc.*. vol I, pag. 170).
C. apus, Illig. (Bp., *Faun. ital.*).
C. muraria, Temm. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CXL).
Varzia, C. M.
Babbarottu, C. S.
Rondone.

Comune, ed emigra regolarmente.

HIRUNDINIDÆ.

43. Chelidon urbica, Boje.

Hirundo urbica, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 164).
Chelidon urbica, Boje, (Bp., *Faun. ital.*).
Hirundo urbica, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CXXXVI).
Arrundili o *Pilloni de Santa Luxia*, C. M.
Rundine, C. S.
Balestruccio o *Rondinella casalinga*.

Sollecita a venire come la specie seguente:

44. Hirundo rustica, L.

H. rustica, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 162).
H. rustica, L. (Bp., *Faun. ital.*).
H. rustica, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CXXXV).
Arundili, C. M.
Rundine, C. S.
Rondine.

Ho notato che le rondini giungono in Sardegna assai prima che nel continente, giacchè alla fine di febbrajo già se ne vedevano alcune, moltissime poi ai primi di marzo.

45. Cotyle rupestris, Boje.

Hirundo rupestris, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 167).
Cotyle rupestris, Boje, (Bp., *Faun. ital.*).
Hirundo rupestris, L. (Cara, *Orn. sàrd.*, sp. CXXXVIII)
Arrundili marina, C. M.
Rundine marina, C. S.
Rondine montana.

Questa rondine è stazionaria. Forse l'epiteto di *marina* viene dato ad essa per trovarsi in gran numero nelle grotte aperte sul mare, come nella grotta dei Colombi al capo S. Elia ove io l'ho veduta volare nel mese di gennajo. Si trova anche nell'interno; così nel febrajo ne ho vedute molte abitare la bella grotta di Oridda presso Domus-Novas e più avanti ancora tra quegli asprissimi monti; al principiare d'aprile ne ho vedute sulla via dell'Ogliastra in vicinanza del Flumendosa, e più tardi, circa alla metà di aprile, presso Capoterra lungo un ruscello ove raccoglievano fango per costruire il nido. Nulla so dell'entrare in città, partite le altre specie, come afferma il Cara (*op. cit.*, pag. 100).

46. Cotyle riparia, Boje.

Hirundo riparia, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 166).
Cotyle riparia, Boje (Bp., *Faun. ital.*).
Hirundo riparia, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CXXXVII).
Arrundili, C. M.
Rundine, C. S.
Topino.

Benchè io mi trattenessi in Sardegna fino al terminare di aprile, pure nè sullo stagno nè altrove io vidi volare alcun individuo di questa specie. Il Cara dice (*op. cit.*, pag. 99), che arrivando le ultime sono pure le ultime a partire, e che in gran numero vengono predate dai pescatori nell'autunno tra le canne presso le peschiere dello stagno.

MUSCICAPIDÆ.

47. Muscicapa collaris, Bechst.

M. albicollis, Temm. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 4).
M. albicollis, Temm. (Bp., *Faun. ital.*).
M. albicollis, Temm. (Cara, *Orn. sard.,* sp. LIII).
Biccafigu, C. M., C. S.
Piglia mosche a collare bianco.

Questa specie sembra rara in Sardegna. Un individuo è nel Museo dell' Università.

48. Muscicapa atricapilla, L.

M. luctuosa, Temm. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 5).
M. atricapilla, L. (Bp., *Faun. ital.*).
M. luctuosa, Temm. (Cara, *Orn. sard.,* sp. LIV).
Piglia mosche nero.

Due individui di questa specie, rara come l' antecedente, esistono nel Museo.

49. Butalis grisola, Boje.

Muscicapa grisola, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 2).
Butalis grisola, Boje (Bp., *Faun. ital.*).
Muscicapa grisola, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. LII).
Biccafigu, C. S.
Suida candelas o *papa linu,* C. M.
Piglia mosche grigio.

Secondo il Cara (*op. cit.,* pag. 36) questo pigliamosche nidifica nei cortili, e negli antichi edifizii!? Emigra regolarmente in autunno, e due individui esistono nel Museo di Cagliari.

LANIIDÆ.

50. Lanius excubitor, L.

L. excubitor, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. I, pag. 94).
L. excubitor, L. (Bp., *Faun ital.*).
L. excubitor, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. XLVII).
Averla maggiore.

Raramente si vede questa Averla, e soli due individui sono nel Museo Cagliaritano.

51. Lanius minor, Gm.

L. minor, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. I, pag. 97).
L. minor, Gm. (Bp., *Faun. ital.*).
L. minor, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. IL).
Passerargia, C. M.
Monteddada, C. S.
Averla cenerina o *Averla d'Italia.*

Questa e le ultime due specie di questo genere sono comunissime, giungono in primavera e sono chiamate dai Sardi collo stesso nome.

52. Lanius meridionalis, Temm.

L. meridionalis, Temm. (Savi, *Orn. tosc,,* vol. I, pag. 102).
L. meridionalis, Temm. (Bp., *Faun. ital.*).
L. meridionali, Temm. (Cara, *Orn. sard.,* sp. XLVIII).
Averla forastiera.

Di questa specie, che come le altre giunge in primavera, si fa preda non raramente.

53. Lanius rufus, Br.

L. rufus, Br. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. I, pag. 98).
L. rufus, Br. (Bp., *Faun. ital.*).
L. rutilus, Br. (Cara, *Orn. sard.,* sp. L.).
Averla capirossa.

È fra le Averle la prima a giungere in Sardegna; io ne ho viste alla metà di aprile, ed è forse la specie più comune.

54. Lanius collurio, L.

L. collurio, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. I, pag. 100).
L. collurio, L. (Bp., *Faun. ital.*).
L. collurio, Briss. (Cara, *Orn. sard.,* sp. LI).
Averla piccola.

PARIDÆ.

55. Parus major, L.

P. major, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 14).
P. major, L. (Bp., *Faun. ital.*).
P. major, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CIV).
Accuzzaferru, C. M.
Conca de moro, C. S. (testa nera).
Cinciallegra.

Comune e stazionaria.

56. Parus ater, L.

P. ater, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 14).
P. ater, L. (Bp. *Faun. ital.*).
P. ater, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CV).
Cincia nera.

Tre individui sono nel Museo. Dice il Cara (*op. cit.,* pag. 72) che rarissimamente si vede nei più freddi inverni, facendo quasi dubitare

che vi giunga d'oltre mare! Io credo che abiti i più alti monti, giacchè non ha certo la conformazione adatta a far lunghi viaggi

57. Parus cœruleus, L.

P. cœruleus, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 15).
P. cœruleus, L. (Bp., *Faun. ital.*).
P. cœruleus, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CVI).
Accuzzaferru, C. M.
Cinciarella.

Comune e stazionaria.

CERTHIIDÆ.

58. Tichodroma muraria, Ill.

T. muraria, Bp. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 185).
T. muraria, Ill. (Bp. *Faun. ital.*).
T. phœnicoptera, Temm. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CXXXI).
Bicca muru, C. M.
Picchio murajolo,

È alquanto raro, due individui sono nel Museo. Frequenta le rupi del Capo S. Elia, ove sono stati uccisi varj individui dal Cara (*op. cit.*, pag. 92) e da altri posteriormente.

TROGLODYTÆ.

59. Troglodytes parvulus, Koch.

T. europaeus, Leach. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 296).
T. europaeus, Cuv. (Bp., *Faun. ital.*).
T. vulgaris, Lath. (Cara, *Orn. sard.*, sp. LXXXIII).
Pilloni de beranu, C. M.
Puzone de veranu, C. S. (Uccel di primavera).
Scricciolo o *re degli uccelli.*

È assai comune, in estate vive sui monti, in autunno scende in pianura.

CINCLIDÆ.

60. Cinclus aquaticus, Bechst.

C. aquaticus, Bechst. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 200),
C. aquaticus, Bechst. (Bp., *Faun. ital.*).
C. aquaticus, Bechst. (Cara, *Orn. sard.*, sp. LXII).
Meurra de arriu o *sturru d'acqua*, C. M.
Sturru de riu, C. S.
Merlo acquajolo.

Si trova lungo i torrenti montani.

TURDIDÆ.

61. Turdus viscivorus, L.

Sylvia viscivora, Savi. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 208).
Turdus viscivorus, L. (Bp., *Faun. ital.*).
T. viscivorus, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. LV).
Turdu colombinu, *turdu suerinu* (*tordo del sughero*), C. M., C. S.
Tordela.

L'ho incontrata frequenti volte nei luoghi montani, e so che vi nidifica, e però erra il Cara quando afferma che parte principiando l'estate (*op. cit.*, pag. 38).

62. Turdus pilaris, L.

Sylvia pilaris, Savi (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 209).
Turdus pilaris, L. (Bp., *Faun. ital.*).
T. pilaris, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. LVI).
Tordela gazzina o *cesena.*

Questa specie non è distinta dai Sardi con nome speciale come do-

vrebbe essere se annualmente vi giungesse in gran numero sul principiare dell'antunno, e partisse in fin di primavera, secondo afferma il Cara (*op. cit.*, pag. 59). Io dal gennajo all' aprile non ne ho incontrato nessun individuo, e penso che la specie sia assai rara, giacchè altrimenti in un paese molto più caldo dell' Italia centrale ed in una latitudine più meridionale avverebbe ciò che non è nell' Italia centrale, ove in alcuni anni non se ne vede alcuno, e solo è comune negl' inverni molto freddi. Un solo individuo, e questo albino, esiste nel Museo di Cagliari.

63. Turdus musicus, L.

Sylvia musica, Savi (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 211).
Turdus musicus, L. (Bp., *Faun ital.*).
T. musicus, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. LVII).
Turdu, C. M.
Ismurtidu, C. S.
Tordo.

È comunissimo nell'inverno, e se ne prende gran numero dalla parte di Pula e d' Iglesias, e quindi bolliti nell'acqua, e messi in sacchi con gran quantità di foglie di mirto, sono venduti sul mercato di Cagliari ed a caro prezzo; pel mirto, acquistano un odore aromatico non sgradevole. Dice il Cetti che il nome di *Ismurtidu* o *smortitu* secondo alcuni deriva dal colore del grasso di che si veste, secondo altri da *murta* cioè mirto dentro cui il tordo cotto s' involge. (Cetti, *Gli Uccelli di Sardegna,* pag. 169).

64. Turdus iliacus, L.

Sylvia iliaca, Savi (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 215).
Turdus iliacus, L. (Bp., *Faun. ital.*).
T. iliacus, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. LVII).
Tordo sassello o *Rosciolo.*

Pochi individui di questa specie giungono in Sardegna, e non in tutti gli anni.

65. Turdus merula, L.

Sylvia merula, Savi (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 205).
Merula vulgaris, Ray. (Bp., *Faun. ital.*)
Turdus merula, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. LIX).
Meurra, C. M.
Merula, C. S.
Merlo.

Comunissimo, e molti individui vi sono stazionarj.

66. Petrocossyphus cyanus, Boje.

Sylvia solitaria, Savi (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 218).
Petrocossyphus cyanus, Boje (Bp., *Faun. ital.*).
Turdus cyanus, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. LXI).
Solitariu, C. M., C. S.
Passero solitario.

Gl' individui di questa specie e della seguente, secondo il Cara, giungerebbero in autunno, porrebbero il nido sulle rupi scoscese e sulle torri, e quindi ripartirebbero; però il trovarsi in inverno (ed io ne ho visti ed uccisi in questa stagione) ed il farvi il nido mi fanno credere che piuttosto siano stazionarj, mentre se la loro emigrazione avvenisse nell'estate per tornare in autunno ciò sarebbe contro le leggi che sogliono determinarla.

67. Petrocinchla saxatilis, Vig.

Sylvia saxatilis, Savi (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 118).
Petrocinchla saxatilis, Vig. (Bp., *Faun. ital.*).
Turdus saxatilis, Lath. (Cara, *Orn. sard.*, sp. LX).
Solitariu coa arrubia, C. M.
Solitariu, C. S.
Codirossone.

SYLVIIDÆ.

68. Saxicola leucura, K. et Bl.

Sylvia leucura, Savi, (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 226).
Vitiflora leucura, Bp. (Bp., *Faun. ital.*).
Saxicola cachinnans, Temm. (Cara, *Orn. sard.*, sp. LXXXIV).
Culu biancu, C. M., C. S.
Cul bianco abbrunato.

Tre individui esistono nel Museo dell' Università. Durante il mio soggiorno in Cagliari fu preso un individuo sulle rocciose colline di S. Avendrace in vicinanza della città, ove si trova non raramente. Forse vi pone anche suo nido.

69. Saxicola stapazina, Koch.

Sylvia stapazina, Lath. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 225; vol. III, pag. 206).
Vitiflora stapazina, Bp. (Bp., *Faun. ital.*).
Saxicola stapazina, Temm. (Cara, *Orn. sard.*, sp. LXXXVI).
Culu biancu, C. M., C. S.
Monachella colla gola nera,

Nel Museo ve ne sono tre individui. Al dire del Cara (*op. cit.*, pag. 58) « è comune e stazionario, nell'inverno in pianura nei campi presso le saline, nell'estate nei luoghi montuosi. » Io non ne ho mai incontrato alcun individuo.

70. Saxicola aurita, Temm.

Sylvia rufescens, Savi, (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 223; vol. III, pag. 206).
Saxicola aurita, Temm. (Cara, *Orn. sard.*, sp. LXXXVII).
Culu biancu, C. M., C. S.
Monachella.

Qualche individuo vedesi in primavera (Cara, *op. cit.*, pag. 58).

71. Saxicola œnanthe, Bechst.

Sylvia œnanthe, Lath. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 221).
Vitiflora œnanthe, Bp. (Bp., *Faun. ital.*).
Saxicola œnanthe, Bechst. (Cara, *Orn. sard.*, sp. LXXXV).
Culu biancu, C. M., C. S.
Cul bianco.

Al contrario di quanto afferma il Cara (*op. cit.*, pag. 58) che dice gl'individui di questa specie sopravvenire scarsamente negl'inverni più rigidi, io ne ho veduti non solo taluni in inverno lungo l'istmo dalla Scaffa alla Maddalena, ma molti più sopravvenienti nell'aprile.

72. Pratincola rubetra, Koch.

Sylvia rubetra, Lath. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 228).
Saxicula rubecula! Bechst. (Bp., *Faun. ital.*).
S. rubetra, Bechst. (Cara, *Orn. sard.*, sp. LXXXVIII).
Stiaccino.

Sebbene io non abbia argomenti proprj per annoverare questa specie tra le sarde, pure io la noto giacchè il Cara (*op. cit.*, pag. 58) afferma che lo staccino è « stazionario, e vi nidifica; ama vivere nei luoghi vicini al mare, ha l'abitudine di posarsi all'estremità delle piante, e salta di sasso in sasso. » Ad onta di queste parole io debbo notare che non l'ho mai veduto, che nessun individuo esiste nel Museo di Cagliari, che nei luoghi submarini come nei montuosi v'ha gran copia d'individui della specie seguente, colla quale io dubito che il Cara abbia preso equivoco, tanto più che il nome Sardo, ch'egli gli assegna, di *Concamoru* (testa nera), non può mai convenire allo stiaccino, ma solo al saltimpalo. Con tutto ciò io non nego che lo stiaccino possa approdare in Sardegna.

73. Pratincola rubicola, Koch.

Sylvia rubicola, Lath. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. I, pag. 250).
Saxicola rubicola, Bechst. (Bp. *Faun. ital.*).
S. rubicola, Bechst. (Cara, *Orn. sard.*, sp. LXXXIX).
Sartiarellu o *conca de moru*, C. M.
Saltimpalo.

Comunissimo tanto in pianura che nei luoghi montani.

74. Accentor alpinus, Bechst.

A. alpinus, Bechst. (Savi, *Orn. tosc*, vol. I, pag. 300).
A. alpinus, Bechst. (Bp., *Faun. ital.*).
A. alpinus, Bechst. (Cara, *Orn. sard.*, sp. XC).
Sordone.

Accidentale è la sua venuta. Due individui sono depositati nella Collezione del Museo.

75. Accentor modularis, Cuv.

A. modularis, Cuv. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. I, 299).
A. modularis, Cuv. (Bp., *Faun. ital.*).
A. modularis, Cuv. (Cara, *Orn. sard.*, sp. XCI).
Passera scopajola.

Cara (*op. cit.*, pag. 80) vorrebbe che non svernasse in Sardegna, e che passasse in primavera; io invece ne ho viste, ed una ne ho uccisa nei monti d'Oridda presso Domus-Novas, nel mese di febbrajo.

76. Ruticilla phœnicura, Bp.

Sylvia phœnicurus, Lath. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. I, pag. 252).
Ruticilla phœnicura, Bp. (Bp., *Faun. ital.*).
Sylvia phœnicurus, Lath. (Cara, *Orn. sard.,* sp. LXXVIII).
Coa de fogu, C. M.
Codirosso.

Qualche individuo ne ho veduto anche nei mesi invernali, ma più nell'aprile.

77. Ruticilla tithys, Bp.

Sylvia tithys, Scop. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 234).
Ruticilla erythaca, Bp. (Bp., *Faun. ital.*).
Sylvia tithys, Scop. (Cara, *Orn. sard.*, sp. LXXVII).
Coa de fogu, C. M.
Codirosso spazzacamino.

Durante l' inverno l' ho trovato assai comune al Capo S. Elia, ed altre località.

78. Erythacus rubecula, Cuv.

Sylvia rubecula, Lath.. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 244).
Dandalus rubecula, Boje (Bp., *Faun. ital.*).
Sylvia rubecula, Lath. (Cara, *Orn. sard.*, sp. LXXVI).
Barba arrubia grisu, C. M.
Fra Gavinu, C. S.
Pettirosso.

Come nel continente passa l'inverno in pianura, e l'estate sui monti ove nidifica.

79. Lusciola luscinia, K. et Bl.

Sylvia luscinia, Lath. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 240).
Philomela luscinia, Selb. (Bp., *Faun. ital.*).
Sylvia luscinia, Lath. (Cara, *Orn. sard.*, sp. LXVI).
Rusignolu, C. M., C. S.
Usignolo.

Giunge in Sardegna assai prima che nel continente, ed io ne ho intesi cantare anche nel marzo nei boschi della Tanga di Nizza.

80. Lusciola philomela, Bp.

Sylvia philomela, Bechst. (Savi, *Orn, tosc.,* vol. I, pag. 242).
Philomela major, Sw. (Bp., *Faun. ital.*).
Sylvia philomela, Bechst. (Cara, *Orn. sard.,* sp. LXVII).
Rusignolo forestiero.

Nessun individuo di questa specie io ho trovato nel Museo di Cagliari, ed io ritengo dubbia la sua comparsa in Sardegna.

81. Sylvia atricapilla, Lath.

S. atricapilla, Lath. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 247).
Curruca atricapilla, Br. (Bp., *Faun. ital.*).
Sylvia atricapilla, Lath. (Cara, *Orn. sard.*, sp. LXVII).
Conca de moru, C. M.
Filomena (il maschio), *muschita* (la femmina), C. S.
Capinera.

Comune al sopraggiungere di primavera.

82. Sylvia curruca, Lath.

S. curruca, Lath. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 255).
S. curruca, Lath. (Bp., *Faun. ital.*).
S. curruca, Lath. (Cara, *Orn. sard.,* sp. LXXII).
Bigiarella.

Pochi individui giungono in primavera. Un solo è nel Museo di Cagliari.

83. Sylvia cinerea, Lath.

S. cinerea, Lath. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 252).
S. cinerea, Lath. (Bp., *Faun. ital.*).
S. cinerea, Lath. (Cara, *Orn. sard.,* sp. LXXI).
Stampacresuras, C. M.
Sterpazzola.

Comune e nidificante, ma pure emigrante in autunno.

84. Sylvia conspicillata, Marm.

S. conspicillata, Marm. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 263).
S. conspicillata, Marm. (Bp., *Faun. ital.*
S. conspicillata, Marm. (Cara, *Orn. sard*, sp. LXIII).
Topi de mata, C. M.
Sterpazzola di Sardegna.

Contro l' affermazione del Cara (*op. cit.*, pag. 49) che questa specie sia stazionaria in Sardegna, io credo solamente pochissimi individui vi restino nell' inverno, non avendone visto che un solo individuo dal gennajo a tutto marzo in prossimità della Scaffa; ai primi di aprile invece molti comparvero nella vicinanza delle spiaggie presso Cagliari, e molti ne uccisi. Essi amano i luoghi coperti di cespugli tra i quali vanno nascondendosi e saltellando con grande agilità. Mi fu detto che vi nidifica.

85. Sylvia subalpina, Bonelli.

S. leucopogon, Meyer (Savi, *Orn. tosc.*, vol, I, pag. 251).
S. subalpina, Bonelli (Bp., *Faun. ital.*).
S. passerina, Temm. (Cara, *Orn. sard.*, sp. LXXV).
Sterpazzolina.

Io non credo questa specie stazionaria, giacchè durante l' inverno che io passai in Sardegna non ne ho incontrato alcun individuo; e, sebbene qualcuno vi restasse a svernare, la specie deve considerarsi come emigrante. Ne esistono tre individui nel Museo di Cagliari.

86. Pyrophthalma melanocephala, Bp.

Sylvia melanocepala, Lath. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 267).
Pyrophthalma melanocephala, Bp. (Bp., *Faun. ital.*).
Sylvia melanocephala, Lath. (Cara, *Orn. sard.*, sp. LXIX).
Conca de moru, C. M., C. S.
Occhiocotto.

È stazionario, e l'ho trovato comunissimo ovunque, sebbene in maggior copia in vicinanza del mare.

87. Melizophilus sardus, Gerbes.

Sylvia sarda, La Marm. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. I, pag. 266).
Pyrophthalma sarda, Bp. (Bp., *Faun. ital.*).
Sylvia sarda, Marm. (Cara, *Orn. sard.*, sp. LXX).
Topi de mata, C. M.
Ogu de boe, C. S.
Magnanina sarda.

Ho cambiato a questa specie il nome assegnatole dal Savi di Occhiocotto sardo in quello di Magnanina sarda, perciò che essa somiglia assai più alla Magnanina (*Melizophilus provincialis*) che all'Occhiocotto (*Pyrophthalma melanocephala*). Per la stessa ragione ho dovuto (seguendo il Gerbes che ha chiamato la Magnanina sarda *Melizophilus sarda!*) trasportare questa specie dal genere *Pyrophthalma*, Bp., nell'altro *Melizophilus*, Leach. Ed è veramente singolare che Bonaparte, così esatto osservatore, l'abbia inclusa in quello anzi che in questo, mentre anche senza averne osservato i costumi, come io ho potuto fare in Sardegna, avrebbe dovuto riconoscere che la sua *Pyrophthalma sarda*, ed il *Melizophilus provincialis* hanno gli stessi caratteri generici e che perciò non v'era ragione di porre queste due specie in due generi separati per quanto affini. È cosa poi singolarissima che Blasius nella sua recente *Lista degli uccelli d'Europa* abbia confuso in una stessa specie e il *M. provincialis* e il *M. sardus!* e convien credere che egli non abbia avuto l'oppertunità di confrontare individui delle due specie, chè altrimenti gli sarebbe stato impossibile di commettere un simile errore.

Questo è forse l'uccello più comune che si trovi in Sardegna. Esso abita tanto il monte che la pianura, ma sempre ove il terreno è rivestito di cisti (*Cystus monspeliensis*) e di eriche; specialmente nelle colline coperte da queste piante ve ne ha un numero grandissimo; non l'ho mai trovato nei grandi boschi di elci. Quando sta nascosto entro i cespugli saltellando sui rami o scorrendo in terra non è facile vederlo, poichè i cisti sono quasi a contatto gli uni cogli altri.

Talora poi si vedono inalzarsi nell'aria a tre o quattro metri da terra e quindi gettarsi in basso per nascondersi tra le piante, o fermarsi per un breve istante sulle cime un poco più alte, d'onde specialmente in primavera fanno sentire un grazioso gorgheggio. Nell'inverno invece, e quando sta nascosto tra i cespugli, si fa riconoscere da un grido ripetuto a brevi intervalli, e che può tradursi colle sillabe *ciè*, *ciè* pronunziate coll'*e* larga. Quando stanno entro un macchione od un cespuglio è difficilissimo far prender loro il volo, e quando ciò avviene volano con grande rapidità rasentando il terreno, ed a notevole distanza.

Il *maschio adulto* ha il becco nero colla base della mandibola inferiore giallastra; iride color nocciola; margine delle palpebre nudo di color giallo carnicino. Pileo e gote di color cenerino nerastro intenso; gola, gozzo, lati del collo e del petto dello stesso colore un poco più chiaro, quasi biancastro nella gola; cervice, dorso e sopraccoda nero cenerino leggermente tinto di rugginoso. Fianchi di color cenerino sudicio scuro. Parte media dell'addome bianco sudicia. Penne del sottocoda cenerine scure, marginate di biancastro. Remiganti bruno-nere marginate ora più ed ora meno di cenerino rugginoso più manifesto sulle remiganti secondarie. Timoniere bruno-nere con suttile margine cenerino rugginoso; le timoniere esterne sono orlate di biancastro esternamente, e nella metà apicale del margine interno. Piedi giallastri.

La *femmina* differisce per avere i colori un poco più chiari, ed il cenerino più tendente al rugginoso; però non è sempre facile distinguerla dal maschio.

88. Melizophilus provincialis, Leach.

Sylvia provincialis, Temm. (Savi, *Orn tosc.*, vol. I, pag. 264).
Melizophilus provincialis, Leach. (Bp., *Faun. ital.*).
Sylvia provincialis, Temm. (Cara, *Orn. sard.*, sp. LXXIV).
Topi de mata, C. M.
Magnanina.

Non ho mai trovato questa specie in pianura, ma sempre nelle

colline e nei luoghi montani coperti di cespugli e non boscosi. Essa si trova spesso in compagnia della *Magnanina* sarda, della quale però è assai meno comune essendovene appena un individuo per ogni dieci dell'altra; ha gli stessi costumi; il suo grido è alquanto differente per essere più aspro e gutturale, e può sebbene malamente esprimersi colle sillabe *chè*, *chè*, rapidamente emesse talora una sola volta, e talora ripetute per due volte.

89. Regulus ignicapillus, Cuv.

R. ignicapillus, Savi (Savi, *Orn, tosc.,* vol. II, pag. 10).
R. ignicapillus, Cuv. (Bp., *Faun. ital.*).
R. ignicapillus, Busteiu ? (Cara, *Orn. sard.*, sp. LXXXII).
Fiorrancino.

Questa e la specie seguente sembrano piuttosto rare nel Capo meridionale, meno nel settentrionale. Esistono individui di ambedue le specie nel Museo di Cagliari.

90. Regulus cristatus, Ray.

R. vulgaris, Vieill. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 9).
R. cristatus, Ray. (Bp., *Faun. ital.*).
R. cristatus, Lath. (Cara, *Orn. sard.,* sp. LXXXII).
Regolo.

91. Phyllopneuste rufa, Bp.

Sylvia rufa, Lath. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. I, pag. 292).
Phyllopneuste rufa, Bp. (Bp., *Faun. ital.,* tav. 27, f. 3).
Sylvia hippolais, Lath. (Cara, *Orn. sard.,* sp. LXXIX).
Luì piccolo.

Tre individui di questa specie col nome di *Sylvia hypolais* esistono nel Museo di Cagliari, e non v' ha dubbio che il Cara l' abbia

confusa colla *Motacilla hypolais*, L. Egli dice (*op. cit.*, pag. 52): « Al principiare dell' inverno compariscono fra noi questi uccelli, vi sono comunissimi e frequentano i nostri giardini, massime degli agrumi. » Ora io ho veduto questi uccelli ed ho trovato essere la *S. rufa* della quale ve ne ha un numero grandissimo sull' istmo dalla Scaffa alla Maddalena specialmente sui cespugli di Solani e sugli alberi di fico presso il *Giorgino*. Ne è da dire che il Cara abbia seguito gli autori Inglesi del tempo passato i quali per errore di Pennant chiamavano *Sylvia hypolais*, la *S. rufa*, giacchè allora egli non avrebbe dovuto attribuire a questa specie il nome volgare di *Beccafino canapino*, o quello francese di *Fauvette de poitrine jaune* i quali appartengono solo alla *Motacilla hypolais* di Linneo (*Ficedula hypolais*, Schleg.) o meglio alla *Ficedula polyglotta*, Schlegel. Nessuna specie del genere *Ficedula*, Koch, (*hypolais*, Brhm.) esiste nel Museo di Cagliari, nè è notata dal Cara nell'opera citata, e neppure io nè ho incontrata alcuna durante l'aprile. Questo genere non ha adunque nessun rappresentante in Sardegna? Io stento a crederlo.

92. Phyllopneuste sylvicola, Lath.

Sylvia sylvicola, Lath. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 290).
Phyllopneuste sibilatrix, Bp. (Bp., *Faun. ital.*, tav. 27, fig. 1).
Sylvia sibilatrix, Bechst. (Cara, *Orn. sard.*, sp. LXXX).
Luì verde.

Io non ho incontrato alcun individuo di questa specie, che al dire del Cara (*op. cit.*, pag. 52) è rara, e di cui esistono due individui nel Museo di Cagliari.

93. Phyllopneuste trochilus, Meyer.

Sylvia trochilus, Lath. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 291).
Phyllopneuste trochylus, Bp. (Bp., *Faun. ital.*, tav. 27, f. 2).
Luì grosso.

Io ho ucciso un individuo di questa specie nell'aprile sulle colline

presso il Rio di S. Girolamo in vicinanza di S. Barbara e Capoterra. Dal Cara non è notata, il che mi fa credere che in Sardegna sia rara come l'antecedente, tanto più che nel Museo Cagliaritano non ve n'ha alcun individuo.

94 Cettia cetti, Blasius.

Sylvia cetti, Marm. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. I, pag. 273).
Cettia altisonans, Bp. (Bp., *Faun. ital.,* tav. 28, f. 3).
Sylvia cetti, Marm. (Cara, *Orn. sard.*. sp. LXIV).
Passarilanti, C. M., C. S.
Rusignolo di Palude.

Questo uccello è comunissimo e stazionario. Vive lungo i ruscelli di piano e nei luoghi impaludati, ove crescono salci, pioppi ed altri alberi palustri. È difficile vederlo, stando sempre nascosto nei cespugli folti, d'onde fa udire un canto se non variato quanto quello dell'usignolo, certo non meno liquido e sonoro, e talora anche più forte. Dei due individui esistenti nel Museo di Cagliari uno presenta le parti inferiori cenerine con delle penne sparse di color bianco. È d'esso un giovane in muta?

95. Calamodyta melanopogon, Bp.

Sylvia melanopogon, Temm. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. I, pag. 279).
Calamodyta melanopogon, Bp. (Bp., *Faun. ital.*).
Forapaglie castagnolo.

Un individuo di questa specie, proveniente dalla Sardegna, esiste nel Museo di Torino, ed io penso che in primavera non vi debba esser raro nei luoghi palustri, nei quali accuratamente ricercando probabilmente troverebbesi anche la *Calamodyta phragmitis*, e se il Cara non ha veduto queste due specie forse è derivato dal pericolo di percorrere per la mal'aria i luoghi paludosi nei tempi opportuni.

96. Calomadyta aquatica, Bp.

Sylvia aquatica, Lath. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. I, pag. 277).
Calamodyta aquatica, Bp. (Bp., *Faun. ital.*).
Sylvia aquatica, Lath. (Cara, *Orn. sard.,* sp. LXIII).
Pagliarolo.

Giunge in primavera. Un solo individuo è nel Museo di Cagliari.

97. Schœnicola cisticola, Blasius.

Sylvia cisticola, Temm. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. I, pag. 280).
Cisticola schœnicola, Bp. (Bp., *Faun. ital.*).
Sylvia cisticola, Temm. (Cara, *Orn. sard.*. sp. LXV).
Pi-zi, C. S. ? (Cetti).
Beccamoschino.

È stazionario in Sardegna; dal gennajo all'aprile ne ho trovati molti abitare nei cespugli che ricoprono l'istmo che dalla Scaffa va fino alla Maddalena.

98. Lusciniopsis luscinioides, Blasius.

Sylvia luscinioides, Savi (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 270).
Luscinioides Savii, Bp. (Bp., *Faun. ital.*, tav. 30, f. 2).
Salciajola.

Un individuo di questa specie esiste nel Museo di Cagliari, ed io dubito che il Cara abbia creduto di riconoscere in esso la *Sylvia Philomela,* della quale dice che nidifica nei luoghi umidi, ciò che conviene assai meglio alla *luscinioides.*

99. Calamoherpe arundinacea, Boje.

Sylvia arundinacea, Lath. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. I, pag. 285).
Calamoherpe arundinacea, Boje (Bp., *Faun. ital.,* tav. 29, f. 2).
Beccafico di padule.

Anche questa specie non è notata dal Cara, ma nel Museo di Cagliari ve n' è qualche individuo. Io penso che in Sardegna debba trovarsi anche la *Calamoherpe turdoides*, Bp.

MOTACILLIDÆ.

100. Motacilla alba, L.

M. alba, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 28).
M. alba, L. (Bp., *Faun. ital.*).
M. alba, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. XCII).
Coetta bianca, C. M.
Culisaida bianca, C. S.
Ballerina.

Comunissima. Giunge al principiar d' autunno e riparte in primavera.

101. Motacilla boarula, Penn.

M. boarula, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 32).
M. boarula, Penn. (Bp., *Faun. ital.*).
M. boarula, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. XCIII).
Coetta groga, C. M. (gialla).
Culisaida groga, C. S.
Cutrettola.

Questa specie deve essere stazionaria in Sardegna, giacchè io ne ho veduti alcuni individui in inverno, ed il Cara (*op. cit.*, pag. 62) dice che vi nidifica; certamente egli deve essersi ingannato credendo che partisse di poi; forse si ritira su per i torrenti alpestri per calare in autunno.

102. Budytes flavus, Bp.

Motacilla flava, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 34).
Budytes flava, Cuv. (Bp., *Faun. ital.,* tav. 32, f. 1).
Cutti o *gialletta.*

Questa specie non è notata dal Cara, ma è indubitato che si trovi in Sardegna, giacchè quattro individui presi nell' isola esistono nel Museo di Cagliari. Però m' è sembrato singolare di non averne veduta giungere alcuna durante il mese d' aprile. Non è difficile che con essa arrivi anche la *M. cinerocapilla*, Savi, e la *B. nigricapilla*, Bp. ossia la *M. melanocephala*, Savi nec Licht.

103. Anthus aquaticus, Bechst.

A. aquaticus, Bechst. (Savi, *Orn. tosc,* vol. II, pag. 93).
A. spinoletta, Bp. (Bp., *Faun. ital.*).
A. aquaticus, Bechst. (Cara, *Orn. sard.*, sp. XCIV).
Pispanti, C. M., *Pispante,* C. S.
Spioncello.

Giunge in autunno e parte in primavera.

104. Anthus pratensis, Bechst.

A. pratensis, Bechst. (Savi, *Orn. tose.,* vol. II, pag. 43).
A. pratensis, Bechst. (Bp., *Faun. itol.*).
A. pratensis, Bechst. (Cara, *Orn. sard.,* sp. XCVI).
Pispanti, C. M., *Pispante,* C. S.
Pispola.

Nell' inverno è uno degli uccelli più comuni in Sardegna. Il Cara (*op. cit.*, pag. 64) assicura che vi nidifica, forse negli alti monti, ma non certo in pianura.

105. Anthus arboreus, Bechst.

A. arbereus, Bechst. (Savi, *Orn., tosc.,* vol. II, pag. 40).
A. arboreus, Bechst. (Bp., *Faun. ital.*).
A. arboreus, Bechst. (Cara, *Orn. sard.,* sp. XCVIII).
Pispanti, C. M., *Pispante,* C. S.
Prispolone.

Io non ne ho visto alcuno durante l'inverno sebbene il Cara (*op. cit.*, pag. 65) lo dica stazionario. Nel Museo v'è un individuo di questa specie.

106. Anthus cervinus, K. et Bl.

A. cervinus, K. et Bl. (Bp., *Faun. ital.*),
A. rufogularis, Briss! (Cara, *Orn. sard.,* sp. XCVIII).
Pispola a gola rossa.

Il Cara (*op. cit.*, pag. 64) la dice rara, io non ho potuto vederne nessun individuo nè nel Museo, nè fuori.

107 Anthus campestris, Bechst.

A. campestris, Bechst. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 145).
A. campestris, Meyer (Bp., *Faun. ital.*).
A. rufescens, Temm. (Cara, *Orn. sard.*, sp. XCV).
Fanfarroni, C. M., *Fanfarrone,* C. S.
Calandro.

Io non credo di aver veduto il Calandro in Sardegna, però siccome non ricordo ciò con certezza lo annovero in questo Catalogo poichè il Cara lo nota come sopravveniente in autunno ed emigrante in primavera (Vedi Cara, *op. cit.,* pag. 63).

ALAUDIDÆ.

108 Alauda arvensis, L.

A. arvensis, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 55).
A. arvensis, L. (Bp., *Faun. ital.*).
A. arvensis, L. (Cara, *Orn. sard.*. sp. XCIX).
Calandria, C. M.
Chilandra, C. S.
Lodola.

Nell' inverno ve ne ha un numero grandissimo. Molte vi nidificano. Nel marzo non ho incontrato alcun branco di passaggio come se ne vedono sul continente.

109. Alauda arborea, L.

A. arborea, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 65).
A. arborea, L. (Bp., *Faun. ital.*).
A. arborea, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. C).
Calandria, *toccaterra*, C. M.
Calandrina, Accuccadita, C. S. (da *accuccare*, accovacciarsi).
Tottavilla.

Comunissima nei mesi invernali, essa è così poco paurosa da lasciarsi avvicinare quasi fino a prenderla colle mani.

110. Alauda calandrella, Bonelli.

A. calandrella, Bonelli (Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 67).
A. arenaria, Vieill. (Bp., *Faun. ital.*).
A. brachydactyla, Temm. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CIII).
Calandrino.

Comune e stazionario. (Cara, *op. cit.*, pag. 69).

Il Cara (*op. cit.*, pag. 68) annovera pure tra le specie sarde l'*Alauda cristata*, L., e dice giungere in primavera e partire nell'inverno. Gl' individui del Museo segnati con questo nome non erano che lodole comuni (*A. arvensis*) con becco mostruosamente lungo, ed io non ho incontrato alcun individuo di questa specie, per cui credo che essa non si trovi in Sardegna. Non può negarsi che la mancanza di questa specie in Sardegna sia uno dei fatti più singolari della sua avifauna, mentre si tratta di una sua specie che abita quasi tutto il continente europeo, e parte dell'Asia ed in Africa la parte più settentrionale. Anche il Cetti (*Uccelli di Sardegna*, pag. 156) aveva notato mancare in Sardegna questa specie.

111. Melanocorypha calandra, Boje.

Alauda calandra, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 50).
Melanocorypha calandra, Boje (Bp., *Faun. ital.*).
Alauda calandra, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CIII).
Calandrioni, C. M.
Calandra reale, C. S.
Calandra.

Comunissima e stazionaria; ho notato che in Sardegna non è così diffidente come nell'Agro Romano ed altri luoghi. Forse perchè non vi è molestata.

FRINGILLIDÆ.

112. Cynchramus miliarius, Bp.

Emberiza miliaria, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 79).
Cynchramus miliarius, Bp. (Bp., *Faun. ital.*).
Emberiza miliaria, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CIX).
Orgiali de denti, C. M.
Orgiali o *cincirri a dentes,* C. S.
Strillozzo.

È uno degli uccelli più comuni; sui margini delle terre coltivate e per ogni dove ve ne ha un grandissimo numero, e non sono affatto diffidenti.

113. Euspiza melanocephala, Bp.

Emberiza melanocephala, Scop. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 95).
Euspiza melanocephala, Bp. (Bp., *Faun. ital.*).
Emberiza melanocephala, Scop. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CVII).
Zigolo capinero.

Nel Museo non ho potuto trovare il giovane individuo depostovi dal Cara (*op. cit.*, pag. 73). Essendo rarissimo non so come possa attribuirgli i nomi sardi di *Orgiali*, C. M., e *Cincirri*, C. S. Senza negare assolutamente la sua accidentale comparsa in Sardegna io dubito che il Cara, a riguardo al giovine individuo di cui parla, sia caduto in errore. Anche Bonaparte nei primi tempi aveva creduto questa specie propria della Sardegna (vedi, *Specchio comparativo delle Ornitogie di Roma e di Filadelfia.* Pisa, 1827).

114. Emberiza hortulana, L.

E. hortulana, L. (Savi, *Ora. tosc.*, vol. II, pag. 87).
E. hortulanus, L. (Bp. *Faun. ital.*).
E. hortulana, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CXI).
Ortolano.

Accidentale è la sua venuta.

115. Emberiza cirlus, L.

E. cirlus, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 76).
E. cirlus, L. (Bp., *Faun. ital.*).
E. cirlus, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CXII).
Zigolo nero.

Ne ho visti moltissimi tanto in inverno che in primavera. Varj individui femmine di questa specie, esistenti nel Museo, portavano il

nome di *Emberiza citrinella*, e su di esse deve essere stata fondata l'esistenza di questa specie (Cara, *op. cit*, specie CVIII) in Sardegna, della quale però io non ho incontrato nessun individuo nè in pianura, nè sui monti di Oridda, nè in quei di Seui presso il Genargentu, che in quel momento era coperto di neve fino alle falde. Dice il Cara (*op. cit.*, pag. 84) che *arriva in primavera vi annida e parte in ottobre*; le quali parole bastano a dimostrare come egli siasi ingannato siccome l'*Emberiza citrinella* in paesi molto più al nord della Sardegna, come in Toscana, scende in pianura solo nei più rigidi inverni, mentre egli ne fa un uccello estivo. Egli aggiunge che *trovasi più comune in montagna che in pianura* e così deve essere dell'*Emberiza cirlus*, che dall' aprile all' autunno abbandona le pianure per andare più in alto a porre il nido.

116. Emberiza cia, L.

E. cia, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 85).
E. cia, L. (Bp., *Faun. ital.*).
E. cia, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CXIII).
Zigolo muciatto.

Ne ho visti in inverno alcuni pochi individui.

117. Emberiza schœniclus, L.

E. schœniclus, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 89).
E. schœniclus, L. (Bp., *Faun. ital.*).
E. schœniclus, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CX).
Migliariano di Palude.

Ne ho visti ed uccisi varj individui nel gennajo dalla parte di Elmas sulle canne in riva allo Stagno.

118. Passer montanus, Steph.

Fringilla montana, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 107).
Pyrgita montana, Guv. (Bp., *Faun. sard.*).
Fringilla montana, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CXIX).
Passera mattugia.

Io di questa specie non ho visto in Sardegna altro che i due individui esistenti nella Collezione del Museo. Il Cara (*op. cit.*, pag. 82) afferma che vi è rarissima.

119. Passer salicicolus, Bp.

Fringilla hispaniolensis, Temm. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 106).
Pyrgita salicaria, Vieill. (Bp., *Faun. ital.*).
Fringilla hispaniolensis, Temm. (Cara. *Orn. sard.*, sp. CXVIII).
Crucculeu, C. M.
Furfurrinu, *Biddisò,* C. S.
Passera sarda.

Questa specie o razza, come alcuni vogliono, rappresenta in Sardegna la *Fringilla cisalpina*, Temm. del continente italiano, e la *F. domestica*, L. delle regioni più al settentrione dell' Italia. La passera sarda è nell' Isola comunissima e stazionaria, ed ha gli stessi costumi delle due specie continentali.

120. Pyrgita petronia, K. et Bl.

Fringilla petronia, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 138).
Petronia stulta, Bp. (Bp., *Faun. ital.*).
Fringilla petronia, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CXVII).
Crucculeu de monti, C. M.
Furfurinu de monte, C. S.
Passera lagia.

Ne ho visti molti individui nei primi giorni d' aprile sui monti presso Seui Il Cara (*op. cit.*, pag. 80) assicura che annida nei monti.

121. Fringilla cœlebs, L.

F. cœlebs, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 110).
F. cœlebs, L. (Bp., *Faun. ital.*).
F. cœlebs, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CXXI).
Fringuellu, C. M., C. S.
Fringuello.

In gran copia giunge in autunno, e riparte in primavera; non pochi restano a porvi il nido. Ne ho trovati tanto in pianura che in montagna.

123. Chlorospiza chloris, Bp.

Fringilla chloris, Temm. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 134).
Chlorospiza chloris, Bp. (Bp., *Faun. ital.*).
Fringilla chloris, Temm. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CXVI).
Verdurolu, C. M.
Canariu areste, C. S.
Verdone.

Comunissimo e molti vi nidificano.

123. Linota cannabina, Bp.

Fringilla cannabina, L. (Savi, *Orn. sard.*, vol. II, pag. 128).
Linota cannabina, Bp. (Bp., *Faun. ital.*).
Fringilla cannabina, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CXXII).
Passarella, C. M.
Passericu, C. S.
Montanello o *Fanello.*

Sembra stazionario, o almeno in gran numero vi restano tutto l'anno, mentre i più vi giungono in autunno. Io nell'inverno ne ho veduti grandissimi branchi nei prati intorno a S. Bartolomeo o presso il Capo S. Elia, e spesso erano mescolati coi verdoni e colle pispole.

(*Continua*)

SULLA MORENA

LATERALE DESTRA DELL' ANTICO GHIACCIAJO DELL' ADIGE LUNGO LA SPONDA OCCIDENTALE DEL LAGO DI GARDA

NOTA DEL PROFESSORE

ENRICO PAGLIA

(Seduta del 24 aprile 1864)

Con una tavola (Tav. VI)

In attesa di circostanze più favorevoli, che mi permettano di compiere lo studio intrapreso sulla geologia del bacino del Garda, credo opportuno di pubblicare le osservazioni fatte da me in una recente escursione lungo la sponda occidentale del detto lago, principalmente riguardo alla morena laterale destra dell'antico ghiacciajo dell'Adige. Ne presento quindi a miei rispettabili colleghi lo schizzo (Tav. VI).

Non è necessario che io ripeta qui l'enumerazione dei caratteri onde si distingue una morena; bastandomi di accennare averli riscontrati con tutta evidenza nella linea non interrotta di colli, che dai confini tirolesi sopra Limone scende fino a Salò, addossata quasi sempre ai monti cretacei, e da Gargnano fino oltre Limone segnando il confine della anticlinale tra i monti cretacei dell'interno e la zona di giurese che forma la sponda del lago, elevata a picco su di esso per più di 150 metri.

Sotto Limone, dove il rivo, che esce dalla valle di Brada, si aprì un varco corrodendo e tagliando l'argine morenico che la chiudeva, abbondano i massi erratici di granito sienitico: ma più a Vesio, dove tutte le case hanno alle porte ed alle finestre stipiti, soglie, davanzali ed architravi di detto granito erratico, e che fu nei passati tempi un ramo d' industria speciale per i terrazani di Vesio, che ne spedidivano pel lago anche in paesi lontani. Il fertile altipiano che trovasi a monte dl Vesio, detto dai paesani la *pertica*, è pure indubbiamente un deposito morenico: esso ha la forma di anfiteatro a doppio giro, e chiude l'imboccatura della valle di Bondo. Nell'interno di questa la durezza della roccia giurese sottoposta al torboso laghetto di Bondo, che resta asciutto nella calda stagione dell'anno, ci spiega la sua poca profondità: mentre il ramo del ghiacciajo che dal Tonale discese fino a qui (1), senza potersi avanzare di più perchè frenato dalla stretta gola della valle superiore, nè quindi riunirsi al ghiacciajo del Garda, come fece quello della valle di Ledro, limitò la sua forza escavatrice all'accumulamento frontale dai materiali erratici che formano la *pertica*.

A Tremosine si riscontrano pure in direzione parallella al lago gli avanzi della morena laterale, sparsa di massi angolosi di granito, d'arenaria rossa e di micaschisto; seguendo questa per Vojandes fino alla valle S. Michele che la interrompe, si notano varie sue diramazioni nella direzione di Sermerio, dove tra gli strati giuresi si trova un ricco filone di manganese. Nella mia rivista per quei monti pochissimi furono i fossili che mi fu dato di trovare, sicchè mi fece grata sorpresa lo scoprire in un masso, sul sentiero onde si scende da Sermerio al ponticello che attraversa il torrente S. Michele, profondamente incassate nella roccia giurese molte belemmiti, che non potei però distaccare. Risalito alla destra di detta valle, che nella sua pare inferiore non è che un solco orrido e profondissimo, numerosi massi erratici di granito e di micaschisto mi seguirono lungo i soliti rialzi morenici fino ad Olzano. Di qui la

(1) Questo ramo del ghiacciajo del Chiese non trovasi segnato nella *Carta degli antichi ghiaccioj del versante italiano delle Alpi*, pubblicata dal sig. De Mortillet nel vol. III degli *Atti* della Società italiana di scienze naturali, ed io lo segnalo agli studiosi di queste materie come un'importante aggiunta a quella importantissima carta.

morena laterale addentrandosi nelle vallette che si aprono a Gardola, ad Oldese, a Piovere, s'abbassa più o meno integra fino a Gargnano. Da questo ridentissimo paese in riva al lago adossato alla morena, salendo verso Formaga, si incontrano dovunque massi di gneis, di arenarie, di graniti, e verso Terra di Sasso alla destra anche di melafiro, che attestano la certa provenienza di questi materiali dalle valli tirolesi, donde il ghiacciajo dell'Adige li trainò su questi monti a un'altezza non minore di 100 metri sul lago. Tali *collinette, formate da una congerie di ghiaja e sassi di smisurata grandezza.*, *alcuni de' quali sono di porfido rosso con punti di felspato bianco, altri di pietra delle fornaci ricchissime di mica dorata e argentina quà e là sfiorita in ocra gialla,* le ebbe già ad osservare Mons. Serafino Volta nel 1788; talchè meravigliato esso che *simili pezzi erranti corrispondano nella qualità e nella tinta al granito delle Alpi della Germania*, si fa a domandare: *qual causa mai avrà potuto svellere e trasportare dal seno della Germania in Italia pezzi cotanto enormi e pesanti?* (1) È consolante per noi che ad una tale richesta possa oggi la scienza rispondere colla teoria dei ghiacciaj.

Verso Sasso trovasi pure un largo ammasso di pietrame calcare, ammontato irregolarmente in forma più di morena che di franatura, e che probabilmente non è che un avanzo di *morena secondaria. Qual'è quella ruina che nel fianco Di qua da Trento l'Adice percosse* (2), ricordata da Dante, e citata spesso dai geologi come tipo di vera morena secondaria, che trovasi in valle d'Adige presso Mori.

Avvicinandosi a Formaga, insieme a un grande deposito irregolare di sabbie, ciottoli calcari e qualche masso di granito, che verso S. Rocco si distende in vera morena laterale, si scorge una puddinga stratificata, a grossi elementi, lisciata e arrotondata alla superficie; prova che su di essa ebbe a strisciare il ghiacciajo. Soprapposta com'è a calcari schistosi dell'epoca della creta inferiore, potrebbe ritenersi come un rappresentante della puddinga di Sirone; ma non oso

(1) *Descrizione del lago di Garda e de' suoi contorni* di Mons. Serafino Volta. Mantova 1788, pag. 49 e 55.

(2) Inferno. Canto XII, v. 4, 5.

asserirlo assolutamente, non avendovi trovati fossili. Da Formaga scendendo a Bogliaco e quindi a Toscolano, si vedono le colline fiancheggianti il lago formate anch'esse di materiali erratici, tra cui abbondano i massi di dolomia, di granito e di micaschisto fino di 30 metri di cubicità. A Toscolano è celebre l'angusta ed elevatissima spaccatura nel monte cretaceo della riviera, per cui scorre il torrente Toscolano, lungo il quale sono stabilite da secoli molte cartiere. Osservabile pure è la larga pianura semicircolare, detta in paese la *capra*, formata dai materiali morenici che dovettero chiudere l'imboccatura della valle del Toscolano. Allo sciogliersi del ghiacciajo essendosi formato un lago nell'interno di essa, rottasi la diga per il peso delle acque, queste seguitarono ad alluvionare il litorale, colmato primamente coi materiali della diga morenica rovesciata. Scorgonsi infatti nell'interno della valle a grande altezza sulle pareti rocciose i certi segnali di un tale corso repentino e potente di acque. Ai tempi Romani questa deliziosa spiaggia si coperse di ville sontuose, di cui, se non della favolosa città di Benaco, si vedono le rovine principalmente nei poderi parrocchiali di fianco alla Chiesa. I dossi dei monti a sinistra della valle di Toscolano verso Gaino sono vestiti di erratico, con massi di sienite, di micaschisto, di conglomerato e di dolomia; di questa roccia trovai un bel masso rigato sopra la cartiera Maffizzoli. Salendo sulla destra del Toscolano a Senigo, si vedono nelle vallette a destra ed a sinistra della via avanzi di morene, simili a quelle che fiancheggiano il lago, con numerosi massi di micaschisto. Più in su trovasi il neocomiano, poi la majolica fino verso le alture scoscese del Pizzocolo, che è giurese.

Da Maderno a Gardone, a Morgagna, e salendo lungo la valletta del Seterolo, i colli che si percorrono non sono che una continuazione della morena laterale, sparsi di grandi massi angolosi di micaschisti e di puddinga; dei quali alcuni si trovano fino sui fianchi del monte S. Bartolomeo, che sovrasta a Salò, elevati circa un centinajo di metri sul lago. In varj luoghi di questi dintorni vedesi una puddinga estesamente stratificata, sconvolta irregolarmente, alla quale sottostanno strati di sabbia, senza fossili e che vuol considerarsi come appartenente all'antica alluvione, che prima dell'epoca glaciale do-

vette avere colmato il bacino del Garda, almeno fino all'altezza di Gardone, dove ora trovasi elevata sul lago circa 40 metri. Alle falde del S. Bartolomeo, formato di un calcare schistoso bruno e vinato fu scoperto recentemente un deposito di lignite, che diede buoni risultati calorifici in una prova che se ne fece dai piroscafi che solcano le acque del Garda: ignoro quanto siasi fatto d'avantaggio per la sua utilizzazione.

Salendo da Salò per S. Iago a Rezzano, dove trovansi come a Gardone resti della puddinga alluvionale antica, si scorge lungo la costa occidentale del S. Bartolomeo la valletta. per cui scorre il Rio, ingombra di massi erratici di micaschisto con pochi graniti, e le colline circostanti, appoggiate al giurassico di Agnedo, Volciano, ecc., che divide il bacino del Chiese da quello del Garda, essere di vera formazione morenica.

Da qui a Lonato scende una elevata e molteplice linea di colli morenici che vanno a continuarsi colle morene frontali, che prospettano il lago, e sulle quali non mi estendo di più per non ripetere quanto già scrissi delle altre cui sono pienamente conformi. Noto però come i massi che vi si incontrano, fino di 10 metri di cubicità, sieno principalmente di calcare giurese, d'arenaria e di graniti; e più in basso verso Puegnago e S. Quirico quasi esclusivamente di micaschisti. Sopra Caccavero presso i mulini si vede un bel masso di granito con scannellature parallele, larghe fino un decimetro.

Ciò che havvi di osservabile in questo punto sono gli affioramenti dei terreni terziarj eocenici di Portese, S. Felice, Manerba, Moniga, corrispondenti sulla riva opposta del lago al nummulitico di Garda. Essi sono divisi dalla morena da un nuovo rialzo assai esteso di conglomerato solido, a grossi elementi di arenaria, di graniti e di calcari fino di 40 cent. di diametro; ed occupa gran parte del terreno da Bissiniga a Soprazzoco, parallelamente al lago, ed inclinato verso di esso, con una potenza di più decametri. I caratteri complessivi di questa roccia, sebbene anch'essa avara di fossili, m'indussero a classificarla per terziaria, ed a considerarla come un conglomerato miocenico, riferendosi petrograficamente a quello di Montorfano Bresciano, e stratigraficamente agli altri conglomerati che il socio Ga-

staldi riconobbe nella collina di Torino. Il ghiacciajo lasciò anche su questa roccia indubbie prove del suo passaggio nella lisciatura arrotondata della sua superficie e nelle scannellature che in varie in parti la insolcano nella direzione di nord a sud, che fu appunto quella dello avanzarsi del ghiacciajo nella pianura.

Noto ancora come la morena principale, altra volta da me descritta (1), costeggi il Chiese non interrotamente fino altre a Bedizzole, confondendosi per mezzo delle ondulazioni del terreno colle morene di ritiro del ghiacciajo, che scendono a Lonato. In essa i porfidi, i graniti, i micaschisti, le arenarie, i calcari compatti sono comunissimi, ma di massi di nummulitico non mi fu dato vederne, come neppure nella morena laterale che divide i terreni terziarj sovraccennati. Questo fatto mi conduce a toccare della differenza di opinione che è tra i geologi sulla origine, e sull'epoca degli attuali laghi morenici alpini, le cui cavità alcuni vogliono fossero occupate dai ghiacciaj durante la formazione dell'alluvione antica, ed altri le vogliono riscavate dai ghiacciaj dopo che l'alluvione antica ebbe a colmarle. Della prima è sostenitore nella nostra Società il chiarissimo sig. Omboni; dell' altra è autore e diffensore l'illustre sig. De Mortillet (2).

Il non trovare massi di nummulitico nella morena principale, mentre di assai voluminosi se ne riscontrano nelle altre più vicine al lago, m' induce a credere che nella prima invasione del ghiaccio sulla alluvione antica della pianura non abbia avuto tale spessore da smuoverla profondamente col suo peso e dislocare il terreno nummulitico, il quale doveva più che non mostri oggidì restringere l'imboccatura del lago. Dopo un lasso di tempo meno freddo, che fece ritirare il ghiacciajo dalla linea del Chiese a 6 chil. verso l'interno del bacino, essendo sopravenuta un'epoca di freddo più intenso, il ghiac-

(1) *Sulle colline erratiche intorno all' estremità meridionale del lago di Garda. Atti* della Società italiana di scienze naturali. Vol. II, pag. 337, con 1 tavola.

(2) Vedi negli *Atti* della Società italiana di scienze naturali. Vol. II, III, e V: gli scritti di Omboni, Pirona, Gastaldi, De Mortillet; e di quest'ultimo anche la *Note géologique sur Palazzolo et le lac d' Iseo* del 1859, e l'altra *Sur les terrain du versant italien des alpes comparés a ceux du versant français*, del 1862, nel Bollettino della Società geologica di Francia. Vol. 17 e 19.

ciajo dovette crescere talmente di mole da innalzarsi fino sul dorso dei monti che fiancheggiano il lago, al livello a cui si scorge la morena laterale sopra descritta. Fu allora che gravitando e sospingendo potentemente la sottoposta alluvione, formò con essa alla sua estremità il maggior corpo degli archi morenici che fronteggiano il Garda, a cui si mescolarono i massi delle morene superficiali provenienti dall' interno delle valli tirolesi, e quelli di nummulitico spostati dalla gigantesca azione escavatrice del ghiacciajo.

Nè mi pare concludente l'obbiettare, che questo accrescimento del ghiacciajo avrebbe dovuto allargarlo di nuovo nella pianura fino oltre alla morena principale, poichè il crescere di peso doveva obbligarlo non ad avanzarsi, ma a profondarsi nel terreno mobile alluvionale sottoposto, e a carcerarsi da sè dentro i limiti delle morene frontali. Oltre di ciò nell' ipotesi del sig. Desor sostenuta da Omboni, tutto i materiale morenico dovette provenire direttamente dall' interno delle Alpi e sdrucciolando sulla superficie del ghiacciajo acculmuarsi al piede ed ai lati di esso: ma ciò non può essere vero per i massi di nummulitico che non provengano dall' interno del bacino, ma si trovano in posto alla sua estremità, donde le correnti immaginate da Omboni per la formazione dell'alluvione antica, non potevano certo nè staccarli, nè sospingerli all'altezza a cui si trovano sulle morene.

Si badi ancora nel mio schizzo alla penisola di Sirmione. Sporge essa per 5 chilom. nel lago ed alla sua estremità, dove si trovano i celebri avanzi della villa di Catullo, vi si inalza un centinajo di metri; la compattezza della roccia calcarea che ne forma la testa, ed il rincalzo della roccia miocenica oppostamente adossata alla prima, dovettero, creare un ostacolo fermissimo al ghiacciajo, che dividendosi volse la sua forza all'escavazione dei due golfi laterali. Questi ingombri in parte di terreno terziario, dovevano nel resto essere ricolmi di alluvione antica, se, come vedesi a Sirmione prima di entrare nel paese, trovavasi essa ad un livello superiore a quello che ha esteriormente all'anfiteatro morenico e vicino all'altezza di 35 metri sul lago. Vi si osservano infatti i soliti depositi di ghiaje e di sabbie stratificate orizzontalmente con puddinga, simile a quella che trovasi lungo le sponde dei nostri fiumi, e quale il Chiese stesso mostra sulla sua sinistra a

Casalmoro, 15 chilometri sotto Carpenedolo. La conservazione di questo avanzo d'antica alluvione è dovuta all'ostacolo opposto dalla salda estremità della penisola, che la tenne al coperto dell'azione del ghiacciajo, parallela alla direzione della stessa: tanto è vero che un poco al di sotto ebbe subito a formarvi una parziale morena laterale, come vedesi alle Colombare, ed un basso fondo litorale che venne poscia rialzato dalle alluvioni moreniche e dalle moderne a circa 10 metri sul lago, mentre l'alluvione antica esterna all'anfiteatro gli sovrasta sotto Montecchiaro circa 30 metri. Così finalmente il livello a cui trovasi l'alluvione antica a Sirmione ed a Gardone confermerebbe l'asserserzione di Mortillet (1) sulle esagerazioni del sig. Lombardini nel calcolo del 4 per mille dato alla pendenza delle antiche alluvioni, che ebbero già ad interrire il bacino dei nostri laghi. Infatti il livello dell'alluvione antica dal piano di Montecchiaro, a quello che si osserva a Sirmione ed a Gardone, distante dal primo punto 25 chilom. ci dà una pendenza di 0,40 per mille; e tale deve ritenersi essere stata la media pendenza di tutta la pianura preesistente nell'interno del bacino del Garda, sufficiente al trasporto dei materiali non troppo voluminosi dell'alluvione antica, qual' è il corso dell'Adda inferiore a Pizzighettone fino al Po (2). Ora con tale pendenza all'estremità settentrionale del lago l'alluvione non poteva elevarsi sul medesimo che metri 56: donde si vede come il volume delle materie alluvionali già contenuto nel bacino del Garda dovette essere minore d'assai dei 97 chilom. cubi calcolati da Lombardini presuntivamente e nell'ipotes che l'elevazione della alluvione antica sul lago fosse stata alla estremità del medesimo di 247 metri (3).

Nel mio calcolo infatti tale cubatura non passerebbe i 60 chilom. e sarebbe perciò meglio proporzionale al volume delle morene attuail che si trovano tra il Chiese e l'Adige, se ad onta delle diminuzioni

(1) *Sur l'affouillement des anciens glaciers.* Reponse de M. Gabriel De Mortillet á M. Bartolomeo Gastaldi. *Atti* della Società italiana di scienze naturali. 1863, vol. V, pag. 21.

(2) *Stato idrografico naturale.* Prospetto II del sig. ing. Elia Lombardini, nelle *Notizie civili* e *naturali sulla Lombardia.* 1844.

(3) *Studj sull'origine dei terreni quadernarj di trasporto*, ecc., dello stesso. *Memorie* del R. Istituto Lombardo di scienze, lettere ed arti. 1861, vol. VIII, pag. 31.

grandissime a cui andarono soggette dopo lo scioglimento dei ghiacciai, occupando tuttavia all'incirca un'area di 480 chilom. quad. ed elevandosi in media circa 80 metri, presentano oggidì un volume complessivo di circa 40 chilom. cubi.

I nuovi fatti ed i calcoli suesposti, rendono adunque assai probabile la ipotesi del sig. de Mortillet, e come tale io la accolgo a preferenza di quella del sig. Desor, tuttochè la sua grandiosa speciosità mi avesse in fino a qui indotto nell'animo contrarie prevenzioni.

Colgo questa occasione per annunziare, come non abbia trascurato, durante la mia gita lungo la sponda occidentale del lago, di spingere lo sguardo nel limpidissmo seno di esso per scoprirvi pure qualche avanzo delle antiche abitazioni lacustri, per cui divennero oggidì tanto importati alla scienza altri nostri laghi. Ma mi è doloroso il confessare che, per quante ricerche io abbia fatto nei seni più tranquilli e di basso fondo, dove probabilmente tali abitazioni potevano stabilirsi, per quanto io abbia interrogato navicellai e pescatori sulla esistenza di tali palafitte in fondo al lago, nulla potei raccogliere di positivo. Ed ancora mi suona sfiduciosamente all'orecchio l'osservazione dei pescatori, che ben dovevano, prima degli scienziati, avere scoperto tali palafitte, se vi esistessero, le loro reti.

Avendo chiesto nuove informazioni a persona intelligente, che più volte ebbe a percorrere col piroscafo la linea da Salò a Limone a una decina di metri dalla riva, e a farvi diligenti osservazioni in proposito, ancora mi fu risposto nulla trovarsi che accenni ad abitazioni lacustri.

Lungi però dal credere che le pescose e celebrate onde del Garda non sieno state visitate nei tempi antestorici dalla nomadi tribù, che stanziarono sugli altri nostri laghi, auguro al chiarissimo Stoppani miglior fortuna, che non sia toccata a me, nelle ricerche per tale oggetto da lui incominciate anche intorno al Garda.

Asola, 6 aprile 1864.

SOPRA UNA SPECIE DI CROCIFERE

NUOVA PER LA FLORA ITALIANA

NOTA DEL DOTT. PAOLO ASCHERSON

ASSISTENTE ALLA DIREZIONE DEL R. ORTO BOTANICO

DI BERLINO

(Seduta del 24 aprile 1864)

Nell'anno 1854 il signor Reuter di Ginevra descrisse (Compt. rend. soc. Haller. p. 18) una specie di *Capsella* trovata nei dintorni di quella città, alla quale egli diede il nome di *C. rubella.* Sono già alcuni anni che la tengo nel mio erbario, raccolta in Isvizzera (presso Losanna) dall'amico Muret, e in Savoia dal signor Perrier; ma non avevo gran confidenza nel valore specifico di quella pianta, confondendola a torto colle numerose creazioni fabbricate dal signor Jordan e dai suoi discepoli alle spese di quasi ogni pianta comune. Dovevo rincontrare viva la pianta in questione sul suolo italiano, per riconoscere il mio errore. Facendo nell'anno scorso 1863 un viaggio botanico all'isola di Sardegna coll'amico O. Reinhardt, passai per Torino per ricevere i preziosi e salutari consigli dell'illustre autore della Flora Sarda. Quivi, passeggiando nella compagnia amichevole dell'egregio signor Gras, alle sponde del Po, trovai una *Capsella*, che al primo aspetto, pel colore porporino dei fiori, mi richiamava quella pianta finora da me negletta. Non dubitai di aver trovato la *C. rubella* Reut., mentre l'amico Gras, di cui la flora torinese intera manca

già troppo lungo tempo al pubblico botanico, sosteneva la propria riserva contro la detta creazione specifica. Dopo il nostro tragitto alla Sardegna, noi, occupati di quella richissima raccolta offerta dal mezzodì dell' Europa al botanico tedesco, vi dimenticammo quella modesta crocifera di Torino, e quindi per disgrazia abbiam trascurato di raccogliere la *Capsella,* comune nelle strade di Cagliari. Non fu che alcuni mesi dopo il nostro ritorno alla patria, che mi rammentai di quell' erba, leggendo nel *Bulletino della Società botanica di Francia* (1861, p. 258) una nota del rev. de Lacroix, trattante i caratteri e la distribuzione geografica della detta pianta. Paragonando la *Capsella* torinese cogli esemplari di Svizzera e di Savoia, mi persuasi della loro identità riguardo ai due caratteri essenziali indicati già dell' egregio signor Reuter, cioè la figura del frutto, del quale i margini laterali si formano di una linea concava (dritta o convessa nella *C. bursa pastoris*), e la proporzione dei petali, poco più lunghi dei sepali (superantigli del doppio nella *C. bursa pastoris*). Non posso confermare il carattere dell' infiorescenza riferito del rev. de Lacroix; ma, trovando sempre riuniti quei due caratteri sopradetti, debbo riconoscere come ben distinta dalla *C. bursa pastoris* la specie del Reuter. Avendo cercato la nostra pianta negli erbari dei miei amici, posso aggiungere altre tre stazioni italiane, dove la *Capsella rubella* fu raccolta dal mio amico signor Schweinfurth, cioè una nella terra ferma, nei colli al disopra di Genova, e due nell' istessa isola di Sardegna, dove noi abbiamo negletto l' osservazione, a levante della città d' Oristano e nelle rovine del castello d' Iglesias. Quelle quattro stazioni italiane, rappresentate per caso nelle collezioni dei botanici berlinesi, mi paiono dare ragione sufficiente per sospettare, che quella pianta sia comune nella più gran parte dell' Italia, cioè nelle regioni marittime della terra ferma e delle isole, come nel bacino del Po, dove essa si trova senza dubbio dapertutto, insieme colla congenere più comune, che non manca anche alle isole e fu raccolta del Schweinfurth sulle mura di Sassari in Sardegna. Raccomando dunque ai botanici d' Italia la ricerca di quella pianta, che si riconosce facilmente, oltre che per i caratteri sopradetti, anche pel proprio colore; i sepali porporini poco superati dei petali (bianchi come nel

resto del genere) danno a tutto il fiore un colore rossiccio, che si trova volgarmente anche in una faccia del frutto, mentre l'altra è verde. Non dubito che si troverà anche nell'Italia la forma ibrida delle *C. rubella* e *bursa pastoris*, descritta del signor Godron nella *florula massiliensis advena* col nome di *C. gracilis*. Credo che la *C. rubella* si incontrerà dapertutto nel bacino mediterraneo; almeno essa mi pare trovarsi in Soria, giacchè ne ho veduto nel R. Museo di botanica di Berlino due esemplari, per disgrazia raccolti in stato troppo cattivo per essere determinati con certezza.

SAGGIO DI ESPOSIZIONE ELEMENTARE

DELLA

TEORIA DINAMICA DEL CALORE

DEL SOCIO PROFESSORE

R. FERRINI

(Seduta del 24 aprile 1864)

CON UNA TAVOLA (TAV. VII)

PARTE PRIMA

INTRODUZIONE

§ 1. Fenomeni in cui si verifica o la scomparsa di una quantità di calore o la distruzione di un lavoro meccanico. — 2. Calore latente dilatazione dei gas. — 3. Fusione e vaporizzazione. — 4. Perdita di forze vive nell'urto dei corpi anelastici, e nell'attrito. — 5. Sperimenti di Rumford e di Davy sullo sviluppo di calore per l'attrito. — 6. Altri fatti comprovanti lo svolgimento di calore corrispondente alla distruzione di un lavoro meccanico. — 7. Conclusione.

1.° Nello studio della fisica e della meccanica si incontrano dei fenomeni di cui alcuni hanno per carattere particolare la scomparsa di una certa quantità di calore, altri la distruzione di una parte più o meno rilevante del lavoro meccanico che corrisponderebbe all'esercizio di una data forza. Nei primi, la scomparsa del calore è sempre accompagnata dalla produzione di qualche lavoro meccanico esterno od interno al corpo dove si compie il fenomeno, nei secondi la distruzione del lavoro è sempre contrassegnata da sviluppo di ca-

lore. I due fatti, della distruzione di calore e produzione di lavoro, o della creazione di calore e distruzione di lavoro, sono sempre simultanei, sono sempre l'uno all'altro commisurati, cosicchè non si può a meno di pensare che tra l'uno e l'altro corrano le relazioni di causa ad effetto. Vediamone degli esempi.

2.° È noto che a scaldare di uno stesso numero di gradi termometrici una stessa massa gasosa si esige una quantità di calore sensibilmente più piccola, quando si mantenga invariato il volume del gas, che non quando se ne lasci libera la dilatazione. Ora, nel primo caso, il calore fornito al gas non produce che l'effetto di riscaldarlo, mentre nel secondo, oltre a questo, eseguisce anche il lavoro di aumentarne il volume malgrado la pressione esterna, cioè di trasportare i punti di applicazione della pressione in direzione opposta a quella secondo cui essa tenderebbe a muoverli.

L'esempio citato dimostra così che una parte del calore impiegato a scaldare un gas che si lasci liberamente distendere sotto la pressione iniziale vien distrutta, o si consuma nel lavoro della dilatazione, lavoro che ha per misura il prodotto della ripetuta pressione per l'aumento del volume. Si può togliere questo consumo di calore coll'impedire il lavoro che vi corrisponde, cioè col crescere la pressione per modo che il volume del gas rimanga costante; lo si può rendere invece maggiore coll'aumentare la pressione iniziale del gas che si scalda e di cui non si contrasta la dilatazione.

3.° È del pari notissimo come nell'atto della fusione di un solido, in quello della vaporizzazione di un liquido, il corpo in cui si verifica il cambiamento dello stato fisico assorba una considerevole quantità di calore che non ne innalza la temperatura, che sembra scomparire e che perciò suol essere designata colla denominazione di *calore latente*.

Basta poca riflessione a concepire come in tali fenomeni avvenga nel corpo un lavoro intestino considerevole. Scaldato che sia il solido fino alla temperatura della fusione, perchè questa si compia, bisogna svincolare le sue particelle tanto che non siano più costrette a conservare le loro rispettive giaciture, ma possano anzi scorrere liberamente l'una sull'altra, ed a ciò è d'uopo superare l'effetto della

coesione che tuttora gagliarda si esercita tra le molecole solide alla temperatura della fusione e che risulta molto più debole nel liquido prodotto da questa, non che l'effetto della forza di orientazione, almeno per i corpi a struttura cristallina dove si distrugge il modo di aggruppamento molecolare da cui dipende quella struttura. Siccome poi, tranne in pochissimi casi, il volume del corpo riceve nel fondersi un notevole incremento, così, quando ciò si verifichi, al lavoro intestino della liquefazione si deve aggiungere quello della dilatazione in onta alla pressione sostenuta dalla superficie del corpo.

Nei corpi che, come l'acqua, il bismuto, si contraggono nel fondersi, è assai rilevante il lavoro delle forze di orientazione; già presso ai 4° *C*, le molecole dell'acqua cominciano ad aggrupparsi per modo da disporsi a poco a poco in quelle rispettive giaciture che terranno nell'acqua solidificata, ed è in causa di tale smovimento interiore che tra i + 4° *C* e lo Zero termometrico, l'acqua nel raffreddarsi si dilata invece di restringersi.

Nell'atto della vaporizzazione di un liquido, bisogna disgregarne affatto le molecole, renderle reciprocamente indipendenti, cosicchè non solo possano smuoversi affatto liberamente le une rispetto alle altre, ma tendano anzi a discostarsi semprepiù fra di loro. A tale effetto è pur necessario vincere la coesione residua del liquido e quella debole tendenza di orientazione che si riscontra almeno tra le molecole dei liquidi viscosi: oltre a ciò ha poi sempre luogo un altro lavoro assai riguardevole dipendente dall'ingrandimento del volume contro la pressione esteriore, per essere la densità dei vapori sempre e di molto minore di quella dei liquidi che li hanno prodotti.

Ecco dunque corrispondere in ogni caso l'esecuzione di un lavoro alla scomparsa od al rendersi latente del calore.

Se si determinano i fenomeni opposti, la solidificazione di un liquido, la condensazione di un vapore, allora si distrugge il lavoro eseguito nell'atto della fusione o della vaporizzazione e tutti sanno che allora si *fa libero* il calore latente, il che è quanto dire che distruggendo il lavoro si sviluppa la quantità di calore consumata nel produrlo.

4.° La percussione e l'attrito sono da tutti riconosciute come sor-

genti efficaci di calore. In tutti i trattati si trovano descritti gli esperimenti che dimostrano quanto calore si possa ottenere da quelle azioni meccaniche: ora tanto l'una che l'altra si riducono ad una distruzione di lavoro, ad una perdita di forze vive. In che infatti consiste la percussione se non nell'urto di due corpi, uno dei quali generalmente è fermo?

Ebbene è facilissimo il dimostrare come in generale nell'urto di due corpi avvenga una perdita di forze vive, toltone il caso che i due corpi siano perfettamente elastici, nel qual caso non ha nemmeno luogo sviluppo di calore.

Consideriamo il caso particolare dell'urto diretto centrale di due corpi, al quale, come è noto, si possono ridurre gli altri casi degli urti obbliqui ed eccentrici. Siano m, m' le masse di due corpi A, B, e v, v' le loro rispettive velocità, nell'istante in cui si incontrano. Nell'atto dell'urto i due corpi si comprimono a vicenda, finchè assumono una velocità comune U che, come è noto, è espressa dalla formola

$$u = \frac{mv + m'v'}{m + m'}.$$

Dopo, se i corpi sono anelastici, si muovono insieme colla velocità u, se invece sono perfettamente elastici, vengono disgiunti per la reazione elastica dalla quale ricevono una nuova variazione di velocità eguale e dello stesso segno di quella già subita, cosicchè le velocità di A e di B dopo l'urto sono rispettivamente $u - (v - u)$, $u - (v' - u)$. Tolti questi due casi, quasi ipotetici, si può dire che in generale allo stadio della compressione, tien dietro una reazione elastica più o meno perfetta; nella quale i due corpi separandosi ricevono una nuova variazione di velocità, minore di quella subíta nel comprimersi, ma proporzionata a questa e dipendente dal maggior o minor grado di elasticità dei due corpi. Chiamando quindi w, w' le velocità di A e B dopo l'urto, ed esprimendo con f un numero compreso tra 0 ed 1, supposte per semplicità eguali le condizioni elastiche dei due corpi, saranno in generale:

$$w = u - f(v - u) \quad w' = u - f(v' - u)$$

od anche

$$w = u(1 + f) - fv \quad w' = u - (1 + f)fv'.$$

Sommando i quadrati di w e w' dopo averli moltiplicati rispettivamente per m, m' risulta

$$mw^2 + m'w'^2 = u^2(1 + f)^2(m + m') - 2uf(1 + f)(mv + m'v') + f^2(mv^2 + m'v'^2).$$

Siccome $(m + m')u = mv + m'v'$ così, sostituendo ad u il suo valore, dedotto da questa equazione, risulta:

$$mw^2 + m'w'^2 = \frac{(mv + m'v')^2}{m + m'}((1 + f)^2 - 2f(1 + f)) + f^2(mv^2 + m'v'^2).$$

Ma $(mv + m'v')^2 = (m + m')(mv^2 + m'v'^2) - mm'(v - v')^2$ quindi

$$mw^2 + m'w'^2 = \left(mv^2 + m'v'^2 - \frac{mm'}{m + m'}(v - v')^2\right)(1 - f^2) + f^2(mv^2 + m'v'^2)$$

ossia:

$$mw^2 + m'w'^2 = mv^2 + m'v'^2 - (1 - f^2)\frac{mm'}{m + m'}(v - v')^2$$ e finalmente:

$$(mv^2 + m'v'^2) - (mw^2 + m'w'^2) = (1 - f^2)\frac{mm'}{m + m'}(v - v')^2.$$

Il primo membro di quest'equazione esprime la differenza tra le somme delle forze vive possedute dai due corpi prima e dopo l'urto: essendo $f < 1$ questa differenza è sempre positiva, vale a dire ha sempre luogo una perdita di forza viva, tranne nel caso di $f = 1$. Eccettuato questo caso, il secondo membro non potrà mai ridursi a zero, perchè o v e v' hanno lo stesso segno, e allora non possono essere eguali tra loro, altrimenti i corpi non si incontrerebbero e non potrebbe succedere l'urto; oppure v e v' hanno segni contrarii, e allora al differenza $v - v'$ si muta nella somma $v + v'$ ed il secondo membro è necessariamente positivo finchè f differisce dall'unità.

La massima perdita di forze vive corrisponde all'ipotesi di $f = o$ cioè alla completa mancanza di reazione elastica, nel qual caso è appunto maggiore che negli altri lo sviluppo di calore. Se f non è

zero, allora alla fase della compressione ne succede una opposta di distensione, fenomeno a cui corrisponde un raffreddamento: quanto più f si approssima ad 1, cioè la reazione elastica si avvicina ad essere perfetta, tanto più il raffreddamento che corrisponde al lavoro della distensione si accosta ad eguagliare il riscaldamento dovuto alla compressione, mentre la perdita di forze vive si va facendo rispettivamente minore. Finalmente se i corpi sono perfettamente elastici, allora la perdita di forze vive è nulla e i due effetti di riscaldamento e di raffreddamento essendo eguali, si compensano a vicenda. Così dunque, come in generale nell'urto di due corpi, anche nella percussione avrà luogo una perdita di forze vive, corrispondente e commisurata allo sviluppo di calore che ne consegue.

Per meglio vedere ora come l'attrito importi pure una perdita di forze vive o ciò che fa lo stesso una distruzione di lavoro meccanico, consideriamo una macchina che si trovi in condizione di movimento o equabile o periodico (*a*).

Non essendovi variazione nella somma delle forze vive nel primo caso, e risultando nell'altro nulla questa variazione tra due istanti qualunque separati da un intervallo eguale alla durata del periodo, la meccanica insegna che vi deve essere eguaglianza tra il lavoro della potenza e quello della resistenza corrispondenti, ad un tempo qualsiasi nel caso del moto uniforme, e ad un tempo eguale alla durata di un periodo o multiplo di questa, nel caso del moto periodico.

Ma tale eguaglianza è ben lungi dal verificarsi in pratica; il lavoro della resistenza è sempre di molto inferiore a quello della potenza e ciò in causa del dispendio di forze vive necessario ad attuare ed a mantenere il moto della macchina, anche indipendentemente dall'effetto meccanico che dessa è destinata a produrre.

Però, indicando con L_m il lavoro motore, cioè quello della potenza, e con L_u il lavoro utile della macchina, in luogo dell'equazione $L_m = L_u$, per esprimere le condizioni di fatto, si è condotti a sostituire l'altra:

$$L_m = L_u + L_r.$$

(*a*) Verdet, *Exposé de la théorie mécanique de la Chaleur.*

dove col simbolo L_r si indica la somma delle forze vive consumate nel movimento della macchina.

La quantità L_r, che i meccanici denominano *lavoro delle resistenze passive*, corrisponde ad un complesso di fenomeni alcuni dei quali si possono a buon dritto considerare come lavori meccanici, altri no. Difatti nel movimento della macchina sono inevitabili delle communicazioni di moto all'aria, al suolo, ai corpi circostanti, che importano di necessità un dispendio di forze vive e sono veri lavori meccanici, i quali se operassero in senso inverso potrebbero imprimere moto alla macchina od accelerarla; ma la massima parte di L_r è in generale rappresentata dall'effetto dell'attrito, cioè di quella particolare resistenza al moto che si manifesta dove la superficie di un corpo scorra a contatto di quella di un altro fermo od in movimento ancor esso. A questa resistenza non si può associare l'idea di un lavoro meccanico; non è dessa che il risultato di azioni tra le molecole, che ha sempre per effetto di diminuire la velocità del più celere dei due corpi, ma che è affatto inetta a togliere la macchina dallo stato di quiete od a crescerne la velocità se è un movimento. Vero è che a lungo andare le superficie dei pezzi che si strofinano, si logorano ed i liquidi onde si sogliono spalmare si alterano e si potrebbe pensare che questi effetti importino un lavoro meccanico. Ma si ponno immaginare e, più ancora, si sanno costruire dei pezzi così ben lavorati e con materiali così resistenti che il loro deterioramento riesca affatto insensibile alla fine di un tempo considerevole. Allora al principio ed al fine di uno dei periodi che separano due stati identici della macchina, la situazione relativa delle molecole reagenti è assolutamente la stessa e perciò la somma dei lavori che potrebbero corrispondere allo sfregamento è nulla. Concludiamo pertanto che nell'equazione $L_m = L_u + L_r$, il termine L_r è introdotto empiricamente allo scopo di renderla soddisfatta, mentre in realtà essa non si verifica, perchè almeno tutta la parte di L_r che rappresenta l'effetto dell'attrito non si può riguardare come un lavoro meccanico.

Alla diminuzione dell'effetto meccanico dovuta all'attrito corrisponde lo sviluppo di calore che si manifesta fortissimo alle superficie strofinate anche nel caso in cui esse non si logorino minimamente,

sviluppo di colore che non si può ascrivere ad altra causa, perchè non importa nessuna diminuzione di temperatura in alcun'altra parte della macchina nè nei corpi circostanti. E giova notare come il detto sviluppo di calore cresca e diminuisca per quelle stesse circostanze che fanno crescere o diminuire la perdita dell'effetto utile che sarebbe commisurata all'esercizio della potenza. Gli unti, le sostanze grasse interposte tra le superficie strofinantisi rendono insieme minore la perdita di lavoro e la produzione di calore.

5.° Nella teoria della materialità del calore, cioè in quella dove lo si considerava come una sostanza particolare contenuta nei corpi, si spiegava lo sviluppo di calore mediante le azioni meccaniche, colla diminuzione della capacità dei corpi per il calore. Un corpo battuto, dicevano, si fa più denso; ma crescendo la densità, a parità di massa, diminuisce nella medesima sostanza il calore specifico, onde la quantità di calorico contenuta nel corpo eccede quella che sarebbe necessaria a mantenerlo alla temperatura di prima, e perciò la temperatura del corpo deve innalzarsi e rendersi così sensibile una porzione del calore che era latente. L'osservazione di Berthollet che quando un corpo è stato già compresso notevolmente da colpi replicati, le nuove percosse che riceve non producono più molto calore, mentre non possono variarne gran fatto la sua densità, sembrava venire in appoggio di questa spiegazione. Ma oltrechè vi sono dei casi a cui essa non si adatta quale è quello del piombo che diminuisce un pochetto di densità nell'essere lavorato e che nondimeno si scalda fortemente al punto di fondersi alle volte e sparpagliarsi in goccie sotto il martello, bisognerebbe provare, per poterla accettare, che lo sviluppo di calore è appunto commisurato alla variazione della capacità specifica avvenuta nel corpo, il che non è vero.

Quanto poi all'effetto particolare dell'attrito, Rumford studiando, sulla fine del secolo scorso, lo svolgimento di calore che si ottiene nel trapanare un pezzo di artiglieria, trovò che girando il pezzo colla velocità di 32 giri al minuto, dopo due ore si era svolto tanto calore da poter scaldare di 100° cinquanta litri d'acqua, o di 50000 gradi i 250 grammi di limatura che si erano raccolti, supponendo che avessero potuto reggere senza fondersi a questa temperatura, e constatò

in pari tempo essere il calorico specifico della raschiatura di bronzo assolutamente lo stesso, e non minore, come allora si riteneva, di quello del bronzo compatto. — Più convincente ancora è il celebre esperimento di Davy, il quale ottenne la fusione parziale di due pezzi di ghiaccio strofinandoli uno contro l'altro in un'ambiente dove la temperatura era inferiore a o° e prendendo le più minute precauzioni perchè i due pezzi non potessero ricevere calore da nessun corpo circostante. Il calore specifico dell'acqua essendo più che doppio di quello del ghiaccio non si può certo attribuire ad una diminuzione del calore specifico lo sviluppo del calore necessario alla fusione del ghiaccio, il quale è tanto che potrebbe scaldare l'acqua proveniente dalla fusione da o° fino a quasi 80° *C*.

6.° Lo sviluppo di calore simultaneo e correlativo ad una distruzione di lavoro meccanico, si rende pure manifesto nei seguenti fatti.

Il signor Le Roux avendo stretto in una morsa un capo d'una lamina di legno, la fece vibrare girando velocemente presso il suo estremo libero una ruota i cui denti l'incontravano e lo percuotevano di mano in mano che vi passavano davanti. Dopo poco tempo, la lamina scottava nel luogo dove era serrata nella morsa, e dove quindi il moto vibratorio veniva distrutto e la forza viva annientata.

Sospesa una palla di rame mediante un filo elastico frammezzo ai poli di una potente elettromagnete il cui circuito sia aperto, la si faccia girare sopra il suo diametro verticale torcendo il filo. Lasciandola poi libera essa prende a ruotare intorno a quel diametro in senso contrario al primo, mentre il filo si storce. Se allora si chiude tostamente il circuito, la palla si ferma d'un tratto, in causa della reazione delle correnti indotte promossevi dall'elettromagnete e in pari tempo si scalda. Riaprendo il circuito, ripiglia la rotazione e la palla si raffredda, e torna ad arrestarsi subitamente e si riscalda, richiudendo il circuito.

Analogo al descritto è il brillante sperimento di Foucault. Con un apposito meccanismo si fa rotare con molta celerità un disco di rame frammezzo ai poli di una robusta elettromagnete, ed intorno ad un asse paralello alla linea assiale, tenendo intanto aperto il circuito. Se ad un tratto si chiude il circuito, il disco si arresta quasi istan-

taneamente, per effetto della reazione fra le correnti indotte e le induttrici, e si scalda. Cercando allora di farlo girare, mentre il circuito è chiuso, si incontra una valida resistenza, e il disco si riscalda fortemente e tanto più quanto maggiore è lo sforzo impiegato a farlo girare: il calore promossovi risulta sensibile anche alla mano tenuta a qualche distanza.

7.° Si potrebbero moltiplicare a piacimento gli esempi di fenomeni dove si riscontri il fatto di uno sviluppo di calore correlativo e commisurato ad una perdita di effetto meccanico, ovvero di una scomparsa di calore corrispondente ad uno sviluppo di forze vive, giacchè, per poco che si rifletta su quelli addotti, scelti appositamente in campi disparati, è agevole persuadersi che quel fatto è tra i più comuni e frequenti. Ora come spiegarlo, quando non si vogliano ammettere insieme effetti senza cause, e cause prive di effetto, se non conchiudendo che allora il calore si trasforma in lavoro meccanico, o viceversa il lavoro si tramuta in calore? — Quest'ipotesi, sola che valga a rendere ragione dei fenomeni in discorso, è del resto pienamente razionale, perchè, come vedremo, tutto si riduce ad ammettere la possibilità di communicazioni e di trasformazioni di movimenti che nessuno vorrà certo negare; mentre rigettandola si è costretti a concedere che l'uomo possa creare e distruggere forza e calore.

PARTE SECONDA

TEORIA DINAMICA DEL CALORE

§ 1. Insufficienza della teoria dell'emissione a spiegare i fenomeni termici. — 2. Concetto della temperatura secondo la teoria delle ondulazioni. Forza centrifuga molecolare, e sua influenza sul volume. — 3. Corpi allo stato solido e liquido. — 4. Corpi gasosi. Fenomeno dell'evaporazione e leggi relative. — 5. Verosimiglianza della nuova teoria dei gas. — 6. Misura della pressione di un gas sopra una data superficie. — 7. Leggi di Mariotte e di Gay Lussac. — 8. Inesattezza di queste leggi. — 9. Pressioni dei gas, avuto riguardo all'azione della gravità. — 10. Objezioni alla nuova teoria dei gas. — 11. Trasformazione del calore in lavoro meccanico e reciprocamente di questo in quello. — 12. Effetti del calore assorbito da un corpo. — 13. Importanza di tener calcolo del lavoro interno di dilatazione. — 14. Consegnenza importante degli esposti principii. — 15. Calorie di dilatazione dei corpi solidi e liquidi. — 16. Effetti di pressione o di trazione che si ponno ottenere da una caloria impiegata a scaldare un'asta di metallo. — 17. Relazione tra le calorie di dilatazione ed il coefficiente di compressibilità di alcuni liquidi. — 18 Analogia delle leggi che governano gli scambi di velocità nell'urlo diretto di due corpi clastici e gli scambi di calore tra due corpi a stretto contatto. — 19. Calorie di dilatazione dei gas. — 20. Calorie di fusibilità e di fusione. — 21 Sul fenomeno della dissoluzione. — 22. Sul fenomeno della vaporizzazione. — 23. Conseguenza dei fatti riscontri tra i fenomeni termici e le proprietà fisiche dei corpi. 24. Sviluppo di calore nelle combinazioni chimiche. — 25. Sperimenti di Favre sul calore promosso nel circuito di una pila idroelettrica. — 26. Polarizzazione degli elettrodi nella elettrolisi. — 27. Perchè un solo elemento

alla Wollaston od alla Daniell riesca inefficace a scompor l'acqua in un voltametro, mentre basta a questo effetto un elemento di Grove. — 28. Effetti dello zinco e del cadmio amalgamati. — 29. Altre applicazioni della teoria dinamica del calore.

1.° Dopo i citati sperimenti di Rumford e di Davy tornava impossibile attribuire la produzione di calore coll'attrito ad una diminuzione della caloricità specifica dei corpi. Però nella teoria della materialità del calore, allora generalmente addottata, si era riusciti a spiegarla in qualche modo col supporre che la quantità di calore contenuta in un corpo crescesse semprepiù a partire dalla superficie negli strati di mano in mano più interni, di modo che venendo staccate od almeno smosse momentaneamente le molecole superficiali per lo sfregamento, si aprisse così il varco all'emissione più copiosa di calorico dalle parti sottostanti. Ma quella teoria doveva combattere per sostenersi contro nuove e crescenti obiezioni; mentre le immortali scoperte di Young, di Malus, di Fresnel andavano stabilendo e rassodando la teoria delle *ondulazioni* per i fenomeni luminosi, l'illustre Macedonio Melloni provava nella sua Termocrosi come i raggi termici oltre al seguire, come era noto, le stesse leggi dei luminosi nel propagarsi nel riflettersi e nel rifrangersi fossero a guisa dei raggi luminosi separabili in generale in raggi elementari di ineguale rifrangibilità, ciò che rendeva evidente sia mostrando la loro differente trasmissibilità traverso una o più lamine diatermiche (cioè trasparenti al calore) di sostanze differenti, analoga affatto alla differente trasmissibilità dei raggi omogenei luminosi traverso sostanze diafane diversamente colorate, sia ottenendo con un prisma di salgemma uno spettro termico affatto analogo a quello della luce bianca; poi in una Memoria « Sull'identità dei raggi di qualunque sorta » edita nel 1842, dimostrava ancor più compiutamente l'identità della luce e del calore. Uno però dei fenomeni luminosi, quello delle interferenze, non si era potuto ancora realizzare coi raggi di calore. Questo, come è noto, consiste in ciò che facendo cadere due raggi di eguale rifrangibilità sopra uno stesso punto a seconda delle condizioni in cui li riceve esso può risultarne più vivamente rischiarato che non quando vi batta uno dei

raggi separatamente; può essere invece illuminato più debolmente, od anche trovarsi in perfetta oscurità. Ed ecco che Fizeau e Foucault nel 1847 riuscivano ad ottenere l'interferenza dei raggi termici ed a produrre *freddo* coll'aggiungere calore a calore in circostanze affatto analoghe a quelle in cui risultano tenebre da luce aggiunta a luce.

Ommettendo, per non divagar troppo, di citare i lavori e le scoperte di altri fisici illustri che sempre più tendevano a dimostrare la piena identità della luce e del calore, basti il ricordare ad ulteriore conferma che Masson e Jamin hanno recentemente provato che quando un fascio luminoso semplice incontri una lamina trasparente, in generale questa vien traversata da parte della luce e del calore del fascio, e che tra le quantità di luce e di calore incidenti sulla lamina e quelle che ne sono trasmesse, esiste il medesimo rapporto.

A fronte di tali risultati la vecchia teoria della materialità del calore non si sorreggeva più che a prezzo di sforzi di ingegno, immaginando un'ipotesi novella per ciascun nuovo fenomeno di cui le si domandava la spiegazione. Ora una teoria ridotta a tali condizioni, una teoria dove la spiegazione dei fenomeni particolari non discenda come chiara e logica conseguenza da un'ipotesi sola, da un unico postulato, è una teoria condannata. E diffatti, malgrado ingegnosissimi sforzi per sostenerla, si può dirla oggimai abbandonata da tutti.

2.º Secondo i nuovi principii generalmente addottati i fenomeni termici non meno che quelli della luce si fanno dipendere da particolari ondulazioni di un mezzo estremamente tenue e di perfettissima elasticità, diffuso in tutto lo spazio, tanto all'esterno come nell'interno dei corpi, mezzo che si denomina l'*etere*. — I gruppi molecolari dei corpi solidi o liquidi, scossi per intervento dell'etere, si suppongono sempre in istato attuale di moto vibratorio o rotatorio intorno ai rispettivi centri di massa, e nella maggiore o minore velocità di questo moto si ritiene consistere quella condizione di cose che sogliamo dire la *temperatura* del corpo. Senza entrare in nessun dettaglio, diretto a specificare sia il moto ondulatorio dell'etere, sia quello dei gruppi molecolari, il che quì non importa, si può però dire che tra la velocità dei supposti moti molecolari e la condizione ge-

nerale del movimento ondulatorio dell' etere circostante vi dovrà essere una relazione determinata, e che ove questa non sia soddisfatta, la velocità in discorso non potrà mantenersi qual'è, ma dovrà crescere o diminuire secondo che sarà minore o maggiore di quella che risponderebbe alla relazione anzidetta.

Figuriamoci un corpo situato in un ambiente a temperatura meno elevata della sua. In tal caso la velocità dei suoi gruppi molecolari sarà maggiore di quella che comporterebbe la condizione generale del moto dell'etere esterno e dovrà perciò diminuire mentre si comunicherà un nuovo movimento ondulatorio nell'etere in aggiunta a quello che vi preesisteva. Pertanto, mentre il corpo si raffredderà, diminuirà la somma delle forze vive dei suoi moti molecolari in misura proporzionata al lavoro del moto eccitato e propagato al di fuori.

Viceversa il moto ondulatorio dell'etere che costituisce un dato sistema di raggi termici si indebolisce o si estingue all'incontrare la superficie di uno di quei corpi che diciamo dotati di *potere assorbente;* in pari tempo cresce l'intensità e la somma delle forze vive dei moti dei suoi gruppi molecolari, in corrispondenza alla diminuzione di forze vive che sarà occorsa nell'etere ed il corpo si scalda.

Ora se l'essere più o meno alta la temperatura di un corpo dipende dall'essere più o meno intensi i suoi moti molecolari, è manifesto che, anche indipendentemente dall'azione dell'etere, essa dovrà elevarsi in conseguenza di qualunque fenomeno che valga ad imprimere un accelerazione al moto vibratorio delle molecole, e che quando la temperatura si abbassi, la diminuzione che si verificherà nella somma delle forze vive dei suoi moti molecolari invece di corrispondere ad un aumento di forze vive nell'etere, potrà, almeno in parte, convertirsi in lavoro meccanico esterno, o adoperarsi nella produzione di un altro fenomeno. Si intende così come la percossa, la compressione, l'attrito possono causare uno sviluppo di calore, come invece nel distendere un solido lo si raffreddi. La perdita di forze vive che abbiamo veduto risultare dall'urto di due corpi anelastici o d'imperfetta elasticità, quella dipendente dall'attrito nell'esercizio di una macchina corrispondono ad un incremento dell'intensità dei moti termici molecolari, mentre al lavoro di rimuovere le

particelle di un solido contrariamente alla coesione ed alla pressione atmosferica, nel caso della distensione, risponde un rallentamento dei ripetuti moti molecolari. Quella perdita di forze vive nei primi casi, e la creazione del lavoro in quest' ultimo non sono dunque che apparenti, e si riducono nella proposta teoria a semplici communicazioni e trasformazioni di movimenti.

Vediamo un'altra conseguenza dell'ipotesi fatta. Ammesso che i gruppi molecolari di un corpo solido e liquido si trovino sempre in condizione di moto rotatorio intorno ai rispettivi centri di massa, come pensano alcuni, o questi centri in moto oscillatorio, come vogliono altri, alla maggiore o minore velocità di un tal moto, corrisponderà lo sviluppo di una maggiore o minore forza centrifuga che tenderà ad allontanare le molecole giranti dai rispettivi centri e tra di loro, in opposizione all'effetto della coesione che tende ad avvicinarle ed alle forze di orientazione, quando ne sia il caso, che tendono a conservare i gruppi molecolari in determinate giaciture gli uni rispetto agli altri. Ne risulta quindi che la distanza media tra le molecole e l'ampiezza dei loro movimenti saranno in ogni caso tali per cui si compensino a vicenda l'effetto della forza centrifuga e quelli opposti delle forze di coesione e di orientazione. Perciò crescendo la forza centrifuga all'elevarsi della temperatura, il volume del corpo crescerà in generale, aumentandosi insieme le medie distanze delle molecole e l'ampiezza delle loro vibrazioni, mentre il volume in generale verrà impiccolito all'abbassarsi della temperatura, perchè, per la corrispondente diminuzione della forza centrifuga, questa non varrà più a mantenere le particelle alle attuali distanze e non potrà controbilanciare l'azione delle forze antagoniste se non diminuendosi opportunamente i raggi di curvatura delle trajettorie descritte dalle molecole.

Ho detto che il volume dovrà in generale ingrandirsi quando il corpo si scaldi e diminuire quando si raffreddi; non però sempre, perchè può darsi, come avviene diffatti in molti casi che per l'esercizio delle forze di orientazione si modifichi la struttura interna del corpo ossia il modo di aggruppamento molecolare, mentre se ne varia la temperatura, e allora il cambiamento di volume dipendente

da questo effetto potrà essere inverso da quello che deriverebbe dalla diminuzione della forza centrifuga e tale da mascherarlo od anche da superarlo. Così è noto che spaccando un cilindretto di argilla, dopo averlo portato ad una temperatura elevata, ed esaminandone la frattura, vi si trova grandemente modificata la struttura interna. Parimenti nei cristalli che non appartengono al sistema cubico, l'ineguaglianza della dilatazione nelle differenti direzioni dipende da una modificazione della interna struttura, che viene attestata se non altro dalla modificazione delle proprietà ottiche del cristallo. Così, come si è già detto nella prima parte, l'acqua si dilata nello scendere da $+ 4\,C$ a $0\,C$, per lo smovimento interiore delle particelle che cominciano ad aggrupparsi in quelle maniere particolari che convengono all'acqua solida.

3.º Che il movimento vibratorio di un corpo possa disgiungerne le molecole, lo prova, tra gli altri, il fenomeno constatato dal sig. Saint-Ange che le vibrazioni longitudinali eccitate in una verga di vetro quando siano abbastanza energiche ne determinano la rottura, dividendosi la verga in una moltitudine di piccoli anelli: la modificazione della struttura dei getti d'acqua studiata da Savart e gli altri fenomeni che accompagnano la produzione di un suono, attestano smuovimenti molecolari prodotti dalle oscillazioni.

E del resto non si ammette generalmente che le molecole dei corpi solidi e dei liquidi siano mantenute nelle rispettive posizioni, perchè si equilibrano su ciascuna di loro le azioni di due forze contrarie: l'attrazione molecolare cioè ed una tendenza antagonista a questa che suol denominarsi forza ripulsiva, crescente nella medesima sostanza al crescere della temperatura e che anche nell'ipotesi della materialità del calore si considera come un modo di manifestarsi di questo agente? Ebbene secondo la nuova teoria, la forza ripulsiva, non è altro che la tendenza centrifuga che deve risultare nei gruppi molecolari dalla maggiore o minor forza viva dei loro movimenti rotatorii od oscillatorii; e come abbiamo veduto tanto nei solidi come nei liquidi le distanze medie molecolari devono per una data temperatura riescir tali a cui si compensino sopra ciascuna molecola gli effetti opposti della coesione e della forza centrifuga; ma nello stato

solido i movimenti termici molecolari, hanno luogo intorno a centri determinati la cui giacitura relativa rimane invariata, almeno finchè non cambino le condizioni interne di equilibrio, ed è perciò che i solidi hanno una forma propria e resistono ad un'azione tendente a modificarla; mentre nello stato liquido l'equilibrio interiore non esige la stabilità relativa dei centri intorno cui oscillano i gruppi molecolari, e pur sussistendo le medesime relazioni tra le forze operanti su di loro, questi ponno, senza separarsi, scorrere liberamente gli uni sugli altri; la figura del corpo può così modificarsi con tutta facilità, senza che ne varii il volume, e ciò anche indipendentemente dall'effetto della pressione esterna. È questo fatto della mobilità od immobilità relativa dei gruppi molecolari che caratterizza specialmente la distinzione tra lo stato liquido ed il solido. — Passiamo allo stato gasoso che merita un esame speciale.

4.° L'espansibilità che è caratteristica di questo stato fisico, si suol pure riguardare da tutti, anche nell'ipotesi della materialità del calore, come un effetto della tendenza ripulsiva prodotta da questo agente tra le molecole del corpo: ed è noto che la tensione per cui essa si manifesta, può variare tanto se si cambia la pressione esercitata sul gas, quanto se si cambia la sua temperatura; seguendo in ciò, se non rigorosamente, con più o meno di approssimazione, la celebre legge di Boyle o di Mariotte nel primo caso e le non meno celebri leggi di Volta, comunemente dette di Gay-Lussac, nel secondo. Rappresentando con d il coefficiente della dilatazione cubica dell'aria a volume costante che è 0, 00367 o circa $\frac{1}{273}$, la tensione di un gas di cui si porti la temperatura da quella del consueto zero termometrico (*scala centesimale*) ad un'altra qualunque t, inferiore o superiore alla prima, si calcola coll'equazione $F_t = F_0 (1 + dt)$, dove F_t, F_0 esprimono le tensioni del gas relative alle temperature t^0 e O^0. Ritenendo che tal'equazione sussista per qualunque valore di t, e ponendo $t = -273^0$, si ottiene $F_t = o$. Perciò la temperatura $-273\ {}^\circ C$, si suol riguardare come lo zero assoluto delle temperature, cioè come esprimente quella condizione di cose a cui annullandosi qualunque manifestazione del calore in un corpo, qualora fosse possibile il ridurvelo, si dovrebbe considerarlo come affatto privo di calore.

Immaginiamo che un gas si possa ridurre a questa temperatura dello zero assoluto e che vi sussista tuttora la forma gasosa, il cui carattere allora non consisterà in altro che nella mancanza o nell'estrema debolezza dell'azione attrattiva delle molecole, talchè il corpo si potrà considerare come un ammasso incoerente ed indifferente di molecole, incapaci o quasi incapaci di un'azione sensibile le une sulle altre. Se ad un cosiffatto sistema verrà, per intervento dell'etere od altrimenti, comunicata una certa quantità di forze vive, cioè se comincierà a manifestarvisi una temperatura, le molecole semplici o composte del gas a cui di volta in volta arriverà quell'impulso, invece di oscillare o ruotare intorno a centri determinati, come avrebbero fatto nel caso di un corpo solido o liquido, mancando qui l'effetto della coesione o d'un'azione centripeta atta ad opporsi alla tendenza centrifuga, o vincendo quasi subito il leggierissimo effetto di tal sorta che vi potrebbe esistere, dovranno allontanarsi indefinitamente dai detti centri, movendosi in linee rette e con una velocità dipendente dalla quantità di forza viva ricevuta, ossia dalla temperatura del gas. Se ora riteniamo che le molecole gasose, e così pure le superficie dei corpi solidi e liquidi negli urti che potranno avvenire tra le prime o contro le seconde, si comportino quali corpi perfettamente elastici, ne conchiuderemo che quel moto una volta impresso alla massa gasosa dovrà persistervi indefinitivamente e nelle medesime condizioni finchè non venga modificata per intervento di un'azione opportuna la forza viva delle molecole.

Figuriamoci una cassa a pareti perfettamente elastiche che sia chiusa da ogni parte e che contenga un certo numero di palle pure perfettamente elastiche ed eguali, le quali non occupino che una piccola parte della sua capacità; agitata la cassa per modo che quelle palle vengano poste tutte in movimento, e supposta mancante ogni resistenza al moto delle palle, questo dovrà continuare indefinitamente anche cessando di scuotere la cassa e tenendola ferma, perchè gli urti che avranno luogo delle palle tra loro e contro le pareti modificheranno le trajettorie delle prime e talvolta anche la velocità, senza però mai estinguerla; diffatti negli urti diretti verrà cambiata soltanto la direzione, mentre le percosse oblique, daranno luogo

anche a variazioni di velocità, ed indurranno nelle palle dei moti rotatorii sopra sè stesse, ma la somma totale delle forze vive delle sfere in moto rimarrà inalterata, e se il numero di queste sarà grande, e se quindi lo sarà molto più la capacità della cassa, potremo sempre supporre che mentre si verifica un'alterazione di velocità, o di altra condizione del moto in una parte, se ne produca una contraria in altra parte, e così le condizioni complessive del moto si potranno ritenere le stesse, come se quelle alterazioni non fossero avvenute. In modo somigliante le molecole del gas scontrandosi a vicenda o venendo rimbalzate contro le superficie dei corpi solidi e liquidi, subiranno dei cambiamenti non solo di direzione ma anche di velocità, saranno indotte a ruotare sopra sè stesse; si eccitcranno movimenti vibratorii delle molecole intere o dei loro elementi e potranno anche modificarsi a vicenda le trajettorie e le condizioni di moto di due molecole che passino ad una distanza abbastanza piccola l'una dall'altra per risentirne una influenza attrattiva reciproca, la quale inefficace ad arrestarne il moto, potrà sempre valere a produrvi una modificazione più o meno sentita; infine la trajettoria di una molecola sarà modificata anche dall'incontro di una superficie solida che per quanto sia levigata sarà sempre da ritenersi eccessivamente ineguale attesa la piccolezza delle molecole. Però, malgrado queste complicazioni, anche la ricorrenza dei cambiamenti discorsi assumerà un certo carattere di regolarità; alcuni di tali cambiamenti modificheranno le condizioni del moto in un senso, altri in senso contrario e tenderà a stabilirsi un determinato rapporto tra i moti di traslazione ed i moti vibratorii delle molecole, rapporto che dipenderà dalla natura chimica del gas e dalle condizioni di temperatura e di pressione a cui si troverà soggetto. Raggiunto che abbia il gas una tal condizione stazionaria nei suoi movimenti, si potrà far astrazione dalle perturbazioni e considerare le molecole come moventisi contemporaneamente con eguali velocità in linea retta secondo tutte le direzioni immaginabili.

Tanto meglio poi potremo fare astrazione dalle suddescritte perturbazioni, quanto meno saranno frequenti e quanto minori saranno la loro influeuza e la loro durata. Perchè però si possano assolutamente

trascurare, o perchè lo stato *gasoso* si possa dire perfetto, si richiedono alcune condizioni e sono: 1.° che lo spazio occupato dalle molecole sia minimo in confronto del volume totale della massa gasosa; 2.° che la durata degli urti sia tra le molecole, sia contro la superficie dei corpi sia minima a petto dell'intervallo che passa tra due urti consecutivi; e 3.° che vi riesca insensibile l'attrazione molecolare, per il che sarà necessario che la distanza media delle molecole sia assai grande, e che il tempo durante il quale due molecole si troveranno abbastanza vicine da potere influenzarsi a vicenda, sia trascurabile in paragone del tempo durante il quale non eserciteranno tra loro effetto sensibile.

Consideriamo ora la superficie libera di un liquido, e supponiamo dapprima che lo spazio sovraincumbente sia vuoto e limitato. Le molecole esistenti in quella superficie si troveranno nella stessa condizione di moto rotatorio od oscillatorio, delle molecole che compongono la massa sottoposta; ma laddove una di queste, nel seguire il suo moto termico non può slontanarsi dalle molecole più prossime, senza contemporaneamente farsi più vicina ad altre, e rimane così sempre sotto il dominio dell'attrazione molecolare, una delle prime invece può benissimo dilungarsi di tanto dalle circostanti da uscire dalla loro sfera di attività, senza andare incontro ad altre la cui attrazione valga a rattenerla. Se combiniamo questa osservazione col fatto avvertito da Young e da Mossotti del rapido diminuire della densità, e però anche della coerenza dell'ultimo strato di un liquido avente uno spessore eguale al raggio di attività molecolare e terminante alla superficie libera, non avremo difficoltà a concepire come, potendo la tendenza centrifuga spingere le molecole superficiali fuori dalla massa liquida, ed essendo ivi contrastata da una coerenza più debole che nelle parti più interne, abbiano continuamente a spiccarsi delle molecole dalla superficie del liquido, ossia debba prodursi il fenomeno della *svaporazione*. E le molecole così separate dalla massa e uscite dalla sfera di attività molecolare, non più costrette a vibrare o rotare intorno a centri determinati, si moveranno in linea retta in modo affatto analogo a quello che tengono le molecole di un gas; e le condizioni del loro moto saranno similmente

modificate dagli urti reciproci, dall'influenza attrattiva quando passino abbastanza davvicino l'una all'altra e dall'incontro della superficie di un corpo solido o di quella stessa del liquido d'onde vennero spiccate. Ma quest'ultima vuol essere considerata come una parete dotata di una proprietà affatto particolare, quella cioè di attirare e riunire alla restante massa liquida le molecole già distaccate che verranno ad incontrarla. Pertanto mentre la detta superficie emetterà di continuo delle molecole nello spazio superiore, altre molecole verranno a condensarvisi, e in copia di mano in mano crescente a misura che crescerà l'emissione; epperò tra questi due fatti opposti uno dei quali tende ad accrescere la quantità di liquido passata alla forma espansibile, e l'allro a diminuirla, non tarderà a stabilirsi l'equilibrio; quando dopo un certo tempo il numero delle molecole che si riuniranno alla massa liquida sarà eguale a quello delle altre che ne verranno contemporaneamente staccate; la quantità di vapore nello spazio sovrastante al liquido avrà raggiunto un *massimo* valore che non potrà sorpassare: quello spazio sarà saturo di vapore. Il numero delle molecole che simultaneamente verranno scagliate fuori dal liquido, e la velocità dei moti rettilinei che verranno loro impressi, saranno tanto maggiori quanto più efficace sarà la tendenza centrifuga, ossia quanto più alta sarà la temperatura, supposta comune, del liquido e dello spazio sovrastante; epperò le condizioni dell'equilibrio varieranno al variare della temperatura, e quanto più questa sarà elevata tanto maggiore sarà la quantità di vapore richiesta a saturare lo spazio superiore al liquido. Se si suppone che le parete solide che limitano lo spazio in discorso non esercitino nessuna azione attrattiva sul vapore, le molecole di questo non faranno che rimbalzare quando le incontrino; ma se posseggono, come sarà il caso più generale, una simile azione, condenseranno sopra di sè il vapore, e in breve si copriranno di un velo liquido; quelle pareti si comporteranno allora come la superficie del liquido; ad ogni istante se ne spiccheranno delle molecole, mentre altre incontrandole ne saranno attirate o trattenute.

Se la temperatura delle dette pareti sarà mantenuta più bassa di quella del liquido evaporante, allora il velo liquido onde si copri-

ranno emetterà un numero di molecole minore di quelle che andranno in pari tempo a condensarvisi, ed in tal caso la condizione dell'equilibrio tra le quantità di liquido tramutato in vapore e del vapore condensato e riconvertito in liquido saranno tali da corrispondere non alla temperatura della massa liquida, ma a quella delle pareti, o meglio del velo liquido onde saranno coperte.

Finora si è supposto vuoto lo spazio limitato sovraincumbente al liquido. Se vi fosse invece contenuto un gas, la presenza di questo non potrebbe alterare che in modo insignificante il fenomeno; le sue molecole non occupando che una minima parte di quello spazio non ponno influire che ben poco nelle condizioni dell'equilibrio che tende a stabilirvisi tra l'emissione e la condensazione del vapore.

L'evaporazione può avvenire in modo somigliante anche alla superficie di un solido, ma non vi è necessaria perchè non ha qui luogo come nei liquidi la ricordata rarefazione dello strato superficiale, il quale è anzi molte volte più denso delle parti più interne, perchè la coesione è ordinariamente molto più gagliarda che nei liquidi e perchè a mantenere in posto i gruppi molecolari, concorrono per lo più efficacemente le forze di orientazione.

5.° Certo che le nuove idee sulla natura dei gas, di cui si è dato un cenno, non sono complete e presentano molto di ipotetico; bisogna però convenire che meritano di essere studiate seriamente e che mentre rendono ragione dell'espansibilità caratteristica dei gas sono anche molto più in armonia cogli altri loro caratteri, specialmente coll'estrema loro mobilità, che non quelle secondo cui si considerano i gas come sistemi di molecole disgiunte da intervalli tali da annullarne le reciproche azioni attrattive e mantenute in equilibrio dalla mutua ripulsione. Ove si consideri con quanta facilità si provochino degli smovimenti in una massa gasosa, e quanto vi siano frequenti per non dire continue le occasioni al moto, si ha pena a riguardare i gas come ammassi di molecole ferme, come corpi di cui il moto non sia una condizione attuale e persistente. Ed è bello il vedere, come cercherò di mostrare sulle traccie delle memorie di Joule, Kroenig e Clausius, che le leggi di Mariotte e di Volta, non che quelle relative alle pressioni dei gas, e in generale le loro proprietà derivano da queste ipotesi quali conseguenze matematiche.

6.° Figuriamoci che in un gas perfetto venga introdotta e liberamente sospesa una sottil lamina elastica; le molecole che nel loro movimento la colpiranno, tenderanno a rimoverla, in direzione normale alla faccia urtata: il risultato di cotali spinte sopra una delle superficie della lamina è ciò che si suol chiamare pressione esercitata dal gas contro quella superficie. Ciò posto, potremo assumere a misura di questa pressione la forza da applicarsi alla lamina per mantenerla ferma contro gli impulsi che la superficie considerata riceve dalle molecole del gas. Questa forza, come insegna la meccanica, deve poter imprimere nell'urto a ciascuna molecola gasosa che incontri la lamina una velocità doppia e contraria di quella componente della sua velocità che è diretta normalmente alla faccia urtata.

7.° Facciamo per ora astrazione dalla gravità del gas e consideriamo due piani paralelli indefiniti MN e PQ (fig. 1.°) comunque orientati e mantenuti immobili nella massa gasosa; nel primo di questi riteniamo individuata una porzione AB di area s e chiusa da una linea di qualsivoglia forma. Se ci figuriamo la superficie cilindrica retta avente per direttrice la linea AB e compresa tra i due piani paralleli, è chiaro che in un istante qualunque essa comprenderà tutte quelle molecole gasose che movendosi in direzione perpendicolare ai due piani, verranno ad incontrare la superficie AB. Similmente la superficie cilindrica avente la medesima direttrice, pure compresa tra i due piani, ma le cui generatrici faranno con una perpendicolare ai piani un determinato angolo ω, conterrà ad un istante qualunque tutte le molecole gasose che, movendosi in direzione parallela alle dette generatrici andranno a percuotere la superficie AB. Chiamiamo z la distauza CC' dei due piani, v la velocità comune delle molecole, m la massa di una molecola ed n il numero delle molecole che ad un qualunque istante si troveranno comprese nel cilindro $ABB'A'$ e che sarà pur quello delle molecole contenute nell'altro cilindro $ABB''A''$ per l'equivalenza dei due ciliudri e per l'uniforme distribuzione delle molecole del gas. Una delle molecole che si muovono parallelamente a CC', rimbalzando alternativamente contro i due piani paralleli, percorrerà in un'unità di tempo lo spazio v, epperò incontrerà in questo tempo la superficie AB, tante volte quante

volte il doppio $2z$ della distanza dei piani è contenuta in v ossia un numero di volte $\frac{v}{2z}$. Il numero delle molecole che verranno ad urtare le superficie AB nell'unità di tempo, incontrandola in direzione normale, sarà dunque $\frac{nv}{2z}$; per cui la somma delle quantità di moto corrispondenti a questi urti sarà espressa dal prodotto $m \times \frac{nv}{2z} \times v$, ossia da $\frac{mn}{2z} v^2$.

Passando adesso ad una delle molecole che si muovono parallelamente a CC'', si può conchiudere in modo analogo, che il numero delle volte che dessa incontrerà il piano MN in una unità di tempo sarà espresso dal rapporto $\frac{v}{2 . CC''}$, giacchè nel passare dall' uno all'altro dei due piani, riflettendosi contro di loro deve sempre percorrere uno spazio eguale a CC''. Ed essendo $CC'' = \frac{z}{cos\omega}$, ne deriva che la superficie AB verrà incontrata in una unità di tempo da $n \frac{vcos\omega}{2z}$ molecole che vi arriveranno in direzione parallela a CC''. Ora, immaginando scomposta la velocità v di ciascuna di tali molecole, in due altre, dirette l'una perpendicolarmente e l'altra parallelamente al piano MN, la prima di queste che sarà espressa da $vcos\omega$, sarà sola efficace nell'urto, mentre l'altra componente di grandezza $vsen\omega$, nè influira nell'urto, nè sarà modificata da questo. Pertanto la somma delle quantità di moto corrispondente agli urti che avverranno nell'unità di tempo, contro la superficie AB e in direzione parallela a CC'' sarà espressa dal prodotto $m \times \frac{n\,vcos\omega}{2z} \times vcos\omega$ ossia $\frac{mn}{2z} v^2 cos^2\omega$.

Facendo variare opportunamente ω si avranno le analoghe quantità di moto corrispondenti al complesso degli urtici revuti dalla superficie AB nell'unità di tempo in tutte le altre direzioni possibili. Avvertendo ora come in tutte le espressioni di cotali quantità di moto,

si trovi il fattore comune $\frac{mnv^2}{2z}$, è facile intendere che, indicando con K la somma dei valori di $cos^2\omega$ corrispondenti a tutte le possibili orientazioni dei cilindri analoghi ad $ABB''A''$, somma che sarà al certo indipendente da m, n, v, z, la somma totale delle quantità di moto corrispondenti al complesso degli urti ricevuti in tutte le direzioni possibili dalla superficie AB nell'unità di tempo sarà espressa da

$$K\frac{mnv^2}{2z}.$$

Pertanto la forza necessaria a mantenere ferma la superficie AB contro questi urti, cioè ad imprimere a ciascuna molecola che l'incontri nell'unità di tempo una velocità doppia della sua velocità componente perpendicolare ad AB, dovrà essere tale da communicare alla stessa superficie nell'unità di tempo, una quantità di moto doppia della somma assegnata; quindi la misura della pressione sostenuta dalla superficie AB, sarà

$$K\frac{mnv^2}{z};$$

e la pressione esercitata dal gas sopra una unità superficiale sarà

$$K\frac{mnv^2}{sz}.$$

Notiamo che il prodotto sz esprime il volume di uno dei cilindri $ABB'A'$, $ABB''A''$, e che perciò il rapporto tra la massa mn delle molecole gasose in esso contenute ed il suo volume non è altro che la densità del gas. Dunque, non cambiando la velocità v ossia non cambiando la temperatura del gas, *la pressione da esso esercitata sull'unità di superficie è proporzionale alla sua densità.* Questa è la notissima legge di Mariotte.

Cambiando v senza che cambi il volume sz, *la pressione* in discorso risulta *proporzionale* ad nmv^2 cioè alla somma delle forze vive corrispondenti ai movimenti rettilinei onde si suppongono animate le molecole gasose, o in altre parole *alla temperatura del gas, contata a partire dallo zero assoluto.* Ecco la legge di Gay-Lussac.

8° Se non si verificano pienamente le condizioni dello stato ga-

soso perfetto, ammesse nel numero precedente, vale a dire se la durata e l'influenza delle perturbazioni prodotte dall'incontro delle molecole e dall'attrazione reciproca quando passino ad una distanza abbastanza piccola l'una dall'altra, pur restando piccolissime, non riescono però assolutamente trascurabili, allora il numero degli urti di una molecola contro la superficie AB non sarà più quello che venne assegnato ritenendo che ella si movesse senza impedimenti in linea retta alternativamente da un piano all'altro. In tal caso i fatti ragionamenti e le conseguenze dedotte non saranno applicabili a rigore ma solo con una approssimazione che sarà tanto maggiore quanto meno sensibili riesciranno la durata e l'influenza delle dette perturbazioni.

Quindi è che le leggi di Mariotte e di Gay-Lussac non si verificano a rigore per nessun gas, ma si ponno ritenere tanto più esatte per un dato gas quanto più esso si accosta al tipo del gas perfetto. È poi chiaro che quanto più si avvicineranno tra loro le molecole mediante una pressione, o si scemerà col raffreddamento la loro forza viva, tanto meno sarà probabile che riescano trascurabili le perturbazioni dei loro moti rettilinei; quindi è che le maggiori derogazioni alle ripetute leggi si hanno quando per effetto della pressione e del raffreddamento un gas è prossimo alla liquefazione, mentre anche i vapori, quando siano lontani dalle condizioni della condensazione, si attengono a quelle leggi almeno con una certa approssimazione.

9.° Teniamo ora calcolo anche del peso del gas. Supponiamo perciò che i due piani paralleli MN, PQ considerati nel numo 7.° siano orizzontali. Una molecola che si diparta da un punto qualunque C del piano MN nella direzione CC' colla velocità v, se non incontrasse l'altro piano parallelo, salirebbe con moto uniformemente rallentato per un tempo $\frac{v\cos\omega}{g}$, alla fine del quale, estinguendosi la sua velocità, avrebbe tocco il punto culminante della sua corsa; allora comincierebbe a discendere con moto uniformemente accelerato, e dopo un secondo tempo pure espresso da $\frac{v\cos\omega}{g}$ incontrerebbe di nuovo il piano MN, con una velocità $v\cos\omega$ eguale alla iniziale. Consegue

da ciò che il numero delle volte che la molecola immaginata incontrerebbe in tal caso il piano MN in una unità di tempo sarebbe espresso da $\frac{g}{2v\cos\omega}$. In tal caso dunque, alla totalità degli urti della molecola individuata contro il piano MN che avrebbero luogo nell'unità di tempo, corrisponderà una quantità di moto espressa dal prodotto $m \times v\cos\omega \times \frac{g}{2v\cos\omega}$ ossia da $\frac{mg}{2}$. Questo prodotto è indipendente da v e da ω, ciò che significa che gli urti di tutte le molecole contro il piano sono eguali qualunque ne sia la direzione e la velocità; quest'urto essendo d'altronde proporzionale al peso mg di una molecola, ne consegue che nel caso considerato la *pressione esercitata dal gas pesante sopra un piano orizzontale è indipendente dalla temperatura del gas e proporzionale al suo peso.*

Tutto questo finchè o manchi il piano PQ, o la sua distanza dall'altro sia tale che esso non abbia ad arrestare la molecola considerata prima della fine del suo moto ascensionale: in altre parole, finchè z non sarà *minore* di $\frac{v^2\cos^2\omega}{2g}$.

Veniamo al caso che z sia $< \frac{v^2\cos^2\omega}{2g}$. Allora la molecola partita dal punto C nella direzione CC'' e colla velocità v incontrerà il piano PQ dopo un tempo $\frac{v\cos\omega - \sqrt{v^2\cos^2\omega - 2gz}}{g}$ e colla velocità $\sqrt{v^2\cos^2\omega - 2gz}$. Riflettendosi contro questo piano, urterà di nuovo il piano MN dopo un altro tempo eguale a $\frac{v\cos\omega - \sqrt{v^2\cos^2\omega - 2gz}}{g}$, ma colla velocità $v\cos\omega$. Ciascuno dei due piani sarà incontrato dalla molecola un numero di volte espresso da $\frac{g}{2(v\cos\omega - \sqrt{v^2\cos^2\omega - 2gz})}$ in ciascuna unità di tempo e le quantità di moto corrispondenti ai complessi degli urti ricevuti dai piani MN e PQ saranno date rispettivamente dai prodotti

$$\frac{g \cdot mv\cos\omega}{2(v\cos\omega - \sqrt{v^2\cos^2\omega - 2gz})}, \qquad \frac{gm \cdot \sqrt{v^2\cos^2\omega - 2gz}}{2(v\cos\omega - \sqrt{v^2\cos^2\omega - 2gz})};$$

la cui differenza è $\frac{mg}{2}$. Pertanto la differenza delle pressioni esercitate da un gas pesante contro due piani orizzontali è proporzionale al peso del gas compreso tra di loro. La pressione sull'unità superficiale cresce dunque da uno strato orizzontale ad un altro sottoposto di una quantità corrispondente al peso della colonna gasosa avente per base quell'unità superficiale e per altezza la distanza tra i due piani.

Da questa proposizione discendono immediatamente le leggi delle pressioni dei gas pesanti, il principio di Archimede per i corpi immersi nei gas, non che i moti convettivi che devono prodursi in una massa gasosa che poggi sopra una superficie inegualmente calda.

10.° Non è però a dissimularsi come si siano mosse diverse obbiezioni alla nuova teoria dei gas di cui si è qui tentato di riprodurre un abozzo. Fu detto che supponendo le molecole gasose dotate di moto progressivo rettilineo ed uniforme, due gas posti in presenza l'uno dell'altro dovrebbero mescersi quasi istantaneamente. A ciò rispose il signor Clausius facendo osservare come in realtà debba riuscire molto breve il cammino rettilineo medio di una molecola, venendo essa dopo non lungo tratto ad abbattersi in altre, quindi deviata dalla prima direzione od anche respinta indietro. Una delle principali difficoltà sollevate contro la teoria in discorso dal sig. Jochmann è la seguente: Se la temperatura del gas dipende dalla velocità dei moti rettilinei delle sue molecole, come ponno sussistere disuguaglianze di temperatura in una stessa massa gasosa, come non si rende tosto uniforme la velocità delle varie molecole? Se in una fila di palle elastiche si dà un impulso alla prima, quella spinta si propaga successivamente alle altre benchè non si spostino in modo sensibile: perchè non avverrebbe lo stesso nelle molecole del gas? Il signor Clausius risponde pure a questa obbiezione mostrando come il caso della trasmissione del moto tra le molecole del gas sia ben altrimenti complesso di quello della propagazione di un urto in una serie di sfere elastiche, non potendosi fare astrazione dai moti irregolari delle molecole spinte in tutte le direzioni dagli urti cui vanno incontro. Immaginando poi uno strato gasoso compreso tra due pareti solide

orizzontali, la superiore delle quali si trovi ad una temperatura più alta della sottoposta, studiò col calcolo la conduttività del gas, vale a dire cercò di determinare la quantità di forza viva che nell'unità di tempo traversa una falda gasosa infinitamente sottile, tenendo conto dei moti che ponno aver luogo in tutte le direzioni e della brevità degli spazii che le molecole percorrono senza subire degli urti. I risultati a cui giunse sono i seguenti: 1.° La conduttività di un gas è incomparabilmente minore di quella di un metallo: per l'aria prossima a $O°C$, la conduttività risultò circa 1400 volte minore di quella del piombo. 2.° La condnttività cresce al crescere della temperatura del gas. 3.° È indipendente dalla pressione. 4.° Infine è maggiore per i gas specificamente più leggieri che per gli altri, quindi notevolmente più forte nell'idrogeno che in qualunque altro gas.

11.° In appoggio alla nuova teoria del calore, torna la conclusione a cui ci ha condotti l'esame dei fenomeni esposti nella prima parte, cioè che il calore possa convertirsi in lavoro meccanico o reciprocamente questo in calore, mentre la stessa conclusione ne riceve a conferma una spiegazione plausibile: diffatti la possibilità di tali trasformazioni, si riduce in sostanza a quella della comunicazione del moto tra le particelle dell'etere e le particelle ponderabili dei corpi, e della trasformazione di una maniera di movimento in un' altra. Qualunque possano essere del resto la natura del calore, e quella della proprietà che denominiamo temperatura di un corpo, il calore si può sempre considerare come una semplice forza motrice, o come una quantità di forze vive ricevuta o ceduta da un corpo, ed i corpi come organi meccanici, su cui operi, in opposizione di date resistenze la detta forza motrice; con ciò la spiegazione dei fenomeni termici si riduce in gran parte alla semplicità ed alla certezza di quella dei fenomeni meccanici.

Ora se si considera il calore come una somma di forze vive comunicata ad un corpo, o perduta da questo, bisogna pure ammettere che l' effetto meccanico ottenibile da una data quantità di calore sarà sempre lo stesso ed indipendente dalle particolari qualità del corpo dove si esercita la sua azione, a quella guisa che su tutti i corpi è

la stessa l'azione della gravità. E siffatta conseguenza la troveremo sancita dai fatti che or piglieremo in esame ma in modo più particolare e preciso dagli esperimenti che saranno descritti nella Parte Terza, diretti appunto alla misura del lavoro dinamico ottenibile da una caloria, lavoro che venne denominato equivalente meccanico del calore.

Reciprocamente poi la quantità di calore che si potrà sviluppare colla distruzione di una determinata quantità di lavoro sarà pur sempre la stessa ed eguale a quella che si sarebbe dovuto consumare per compiere il medesimo lavoro.

Diffatti è sempre la medesima somma di forze vive che si presenta ora come forza viva meccanica, ora come forza viva dei moti molecolari, cioè come calore sensibile.

12.º Gli effetti operati da una data quantità di calore nel variare il volume od anche lo stato fisico di un corpo solido o liquido si ponno ridurre in generale ai seguenti: ne innalza la temperatura; ne rimove e disgrega le molecole l'una dall'altra, modificandone spesso la relativa distribuzione e rendendole più o meno svincolate tra di loro, nel che deve superare le azioni opposte delle forze attrattive e di orientazione, ed infine quando si verifichi un incremento di volume e questo non avvenga nel vuoto, produce la dilatazione del corpo contro l'effetto di una pressione esteriore. Pertanto, in generale, la somma delle forze vive corrispondenti alla quantità di calore assorbita da un corpo, si convertirà parte in aumento di intensità dei moti termici dei gruppi molecolari, parte nel lavoro di slontanare e di sciogliere le molecole, e parte in quello di rimuovere i punti di applicazione della pressione esteriore in direzione opposta alla sua. Di questi due lavori chiameremo d'ora innanzi per brevità *lavoro interno* il primo, *lavoro esterno* il secondo.

Ciascuno degli esposti effetti sarà tanto minore quanto maggiore sarà la somma degli altri, o reciprocamente tanto maggiore quanto più piccola riescirà questa somma; potranno anche in certi casi mancare uno od anche due degli effetti discorsi e consumarsi tutto il calore nella produzione degli altri o dell'altro.

Così accade che se per mezzo di pressioni opportunamente distri-

buite alla sua superficie si impedisce il distendersi di un corpo mentre lo si riscalda, la sua temperatura risulta più elevata di quella che prenderebbe lasciandolo dilatare, perchè, mancando il lavoro esterno, la quantità di calore che vi corrisponde si converte tutta in lavoro interno ed in aumento di temperatura, od anche tutta in quest'ultimo effetto quando non avvengano intestini smovimenti delle molecole.

Se poi il corpo si dilata superando una data resistenza, o compiendo un effetto meccanico qualsivoglia, in corrispondenza al maggior lavoro esteriore, risulteranno diminuiti gli altri due effetti, e la sua temperatura, per una stessa quantità di calore, sarà minore di quella che avrebbe raggiunto senza eseguire quel lavoro, e tanto minore quanto sarà maggiore la resistenza superata.

Così quando un solido è scaldato fino alla temperatura della fusione, un liquido fino a quella a cui bolle sotto una data pressione, la temperatura dell'uno o dell'altro non varia durante il cambiamento di stato, e tutto il calore assorbito si consuma nella produzione dei lavori interno ed esterno.

Il lavoro esterno che ha manifestamente per misura il prodotto della pressione sostenuta dalla superficie del corpo per l'aumento del suo volume è in generale trascurabile, a petto del lavoro interno, nei corpi solidi e liquidi di cui è piccolissima la dilatazione almeno finchè si tratti di riscaldamenti moderati e della pressione atmosferica. È invece per lo più considerabile nei cambiamenti di stato fisico, massime nella vaporizzazione.

Passando poi a considerare un gas perfetto, è chiaro che il calore assorbito da questo dovrà convertirsi parte in aumento di forza viva molecolare, cioè in aumento della velocità dei moti progressivi delle sue molecole e parte nel lavoro esterno che corrisponde alla dilatazione effettuata, sia contro la pressione esteriore, sia rimovendo una data resistenza; ma vi mancherà quello che si è chiamato lavoro interno perchè non si esercita tra le sue molecole attrazione sensibile. Segue da ciò che, qualora venisse impedito il lavoro esterno, ne risulterebbe nel gas, per una stessa quantità di calore ricevuta, una temperatura proporzionatamente maggiore; che viceversa il gas do-

vrebbe raffreddarsi qualora, senza ricevere calore dal di fuori, eseguisse un lavoro meccanico esterno; e che infine se il gas aumentasse di volume, senza assorbire nè cedere calore e senza eseguire nessun lavoro, la sua temperatura non ne verrebbe alterata. Supponiamo infatti che due vasi l'uno contenente un gas perfetto, e l'altro vuoto siano separati da una parete, e che ad un tratto venga tolta una porzione di questa; le molecole che nel loro moto sarebbero venute ad incontrarla, traverseranno l'apertura e passeranno nell'altro recipiente dove, riflettendosi contro la sua superficie, si spanderanno in tutti i sensi, cosicchè ben tosto si renderà uniforme la pressione nei due vasi, ma non sarà perciò variata la velocità delle molecole ossia la temperatura del gas. Che se il gas nel distendersi dovesse invece superare una resistenza, per esempio sospingere uno stantuffo, allora perderebbe tanto di forza viva quanta ne comunicherebbe allo stantuffo, dunque si raffredderebbe; se infine si comprimesse un gas contenuto in un cilindro cavo, cacciandovi repentinamente uno stantuffo, le molecole gasose, incontrandolo, ne riceverebbero dall'urto una velocità maggiore di quella che possedevano, cioè il gas si scalderebbe.

Su queste conseguenze ritorneremo con maggior sviluppo nella Parte Terza: accontentiamoci di notare per ora che se lo stato gasoso non è perfetto, esse non riesciranno rigorosamente vere e che vi sarà nella dilatazione del gas un lavoro interno, benchè assai piccolo, commisurato alla resistenza prodotta dalla debolissima attrazione che si esercita tra le sue molecole.

13.° L'importanza anzi la necessità di tener conto del lavoro interno nella estimazione degli effetti prodotti da una data quantità di calore assorbita da un corpo, anche quando si impediscano per opera di pressioni esterne le variazioni del volume, si fa specialmente manifesta in quei casi dove è rilevante l'esercizio delle forze di orientazione. Troviamo allora molti esempi di corpi che si contraggono assorbendo calore, come si è già detto dell'argilla e dell'acqua tra 0° e 4° e come fanno p. e. il ghiaccio, il bismuto e la ghisa nel fondersi. Il lavoro esterno è in questi casi negativo, cioè non consiste in una produzione ma in una restituzione di lavoro, perchè il

movimento dei punti di applicazione della pressione si compie non in direzione opposta, ma nella sua medesima direzione. Si può portare dell'acqua da una temperatura inferiore a 4° ad un'altra superiore a questa e tale, che il volume del liquido sotto la stessa pressione riesca il medesimo di prima. In tal caso al passaggio della temperatura iniziale a quella della massima densità e da questa alla temperatura finale corrispondono due lavori esterni eguali e di segno contrario perchè il liquido tanto si contrae nel primo, quanto si dilata nel secondo. La somma dei due lavori è dunque nulla. Se però non si avesse riguardo che al lavoro esteriore ne conseguirebbe l'assurdo di un consumo di forze vive cui potrebbe corrispondere tanto la produzione quanto la distruzione di un lavoro, o che potrebbe restar privo di effetto.

Opponendosi al lavoro interno, o cercando invece di produrlo per mezzo di una pressione esteriore, si ponno ottenere da questa effetti somiglianti a quelli di un'aggiunta o d'una sottrazione di calore. Così con una gagliarda pressione si riesce a modificare la temperatura di fusione di un solido, rendendola più elevata dell'ordinaria, se il liquido prodotto dalla fusione è meno denso del solido, come venne constatato per la stearina, la paraffina, lo spermaceti, la cera ed il solfo, abbassandola nel caso contrario come Thomson verificò per il ghiaccio. La pressione opera nel primo caso come una sottrazione di calore perchè si oppone alla disgiunzione delle molecole, e le mantiene sotto l'esercizio delle forze attrattive reciproche e dell'orientazione quali convengono alla forma solida, e nel secondo come un aumento di calore perchè costringe le molecole del ghiaccio ad avvicinarsi ed impedisce che le forze di orientazione le conservino nelle reciproche giaciture convenienti alla forma solida.

14.° Un'altra conseguenza importante che discende dai posti principii, si è che quando si operi in un corpo una trasformazione, p. e. una variazione di volume o di stato fisico, la quantità di calore che il corpo avrà in essa ricevuta o ceduta non dipenderà unicamente dalle sue condizioni fisiche iniziali e finali, ma ben anco da quelle degli stadii intermedii per cui sarà passato, e degli effetti meccanici che se ne saranno ottenuti vale a dire, dalla somma dei lavori

interni ed esterni che avrà intanto compiuti. Se per es. una massa di gas presa ad una data temperatura e sotto una data pressione verrà portata ad un'altra temperatura e ad un'altra pressione, la quantità di calore che le si sarà dovuto communicare o che essa avrà abbandonata nella trasformazione, sarà stata differente secondo la legge particolare con cui avrà variato la pressione dall'uno all'altro dei medesimi valori estremi.

15.° A conferma delle precedenti conclusioni, tornano la proporzionalità avvertita da Person tra le calorie di fusione dei metalli ed i rispettivi coefficienti di elasticità, non che le seguenti interessanti osservazioni tratte da una recente memoria del chiarissimo signor professore Cantoni sulle relazioni tra alcune proprietà termiche ed altre proprietà fisiche dei corpi.

Se si rappresentano con c il calore specifico di un solido o di un liquido con d il suo peso specifico, e con δ il suo coefficiente di dilatazione cubica, che nel caso del liquido intenderemo essere la dilatazione assoluta, la quantità di calore occorrente a variare di un grado la temperatura e insieme della frazione δ la grandezza dell'unità di volume di quel corpo, sarà espressa dal prodotto cd: pertanto il numero delle calorie richieste a variare di una *decimillesima* parte la detta unità di volume, o delle *calorie di dilatazione*, come le chiama il professore Cantoni, sarà $0{,}0001 \frac{cd}{\delta}$.

Se stà quanto venne premesso, le calorie di dilatazione dovranno risultare tanto maggiori quanto più forti saranno le resistenze interne al crescere della velocità e dell'ampiezza dei moti vibratorii delle molecole. Dovranno quindi risultare maggiori in quei solidi dove la compattezza, la durezza, la tenacità, la refrattarietà, l'elasticità indichino più gagliarda la coesione che negli altri, od in quelli a struttura cristallina dove il lavoro di modificare l'aggruppamento molecolare compensi il minor sforzo di vincere una coesione relativamente più debole. E nei liquidi saranno maggiori per quelli di cui attestino più efficace la coesione l'essere più densi, meno volatili, meno compressibili, o il possedere un più elevato coefficiente di capillarità, (espresso dal prodotto della densità del liquido per la misura della

sua elevazione in un cannello di dato diametro) o dove il carattere della viscosità accusi un distinto esercizio delle forze di orientazione.

Ora se per $c.d$ e δ si prendono i valori più attendibili ottenuti dalle più accurate misure istituite sui principali solidi e liquidi si trova che il prdotto

$$0{,}0001\ \frac{c\,d}{\delta}:$$

1.° è maggiore per quei solidi, metallici e non metallici, le cui proprietà manifestino una coesione più possente che negli altri;

2.° che per i metalli a struttura non cristallina, e dove questa struttura non sia troppo pronunciata, esso riesce proporzionale al coefficiente di elasticità del metallo cioè al peso distraente richiesto ad allungare di una decimillesima parte una verga del metallo avente la sezione di un millimetro quadrato;

3.° per i corpi a struttura cristallina, massime in quelli dove è più diseguale la dilatabilità nelle differenti direzioni, a pari grado di coerenza quel prodotto è maggiore che per un altro solido e struttura uniforme;

4.° per i liquidi è in generale assai minore che per i solidi, e varia pure da un liquido all'altro in relazione al suo grado di coerenza od alla sua viscosità;

5.° tanto nei solidi che nei liquidi le calorie di dilatazione diminuiscono al crescere della temperatura e però allo svigorirsi delle forze attrattive.

16.° Indichiamo con l la lungezza di una verga metallica espressa in metri, con s l'aria della sua sezione retta espressa in millimetri quadrati, con d la densità, con c il calore specifico, con δ il coefficiente di dilatazione cubica e con e il coefficiente di elasticità del del metallo.

Per scaldare la verga di $1^{0}C$ si dovrebbe somministrarle 0,001 $l.s.d.c$, calorie, producendovi così una variazione di lunghezza espressa da $\frac{\delta\,l}{3}$: se dunque alla verga non verrà somministrata che *una* caloria, la variazione della sua temperatura sarà espressa da $\frac{1000}{l.s.d.c}$ e l'allungamento corrispondente a questa da $\frac{1000\,\delta}{3.s.d.c}$. —

Supponiamo ora che i capi della verga si appoggino contro due superficie piane perpendicolari alla sua direzione ed inamovibili, le quali ne impediranno l'allungamento. Se la verga avrà una sezione sufficiente per non piegarsi nè schiacciarsi reagendo contro quegli ostacoli, eserciterà su di loro una pressione che avrà per misura il carico di cui tenendola verticale si dovrebbe gravare la sua estremità superiore per accorciarla di quella stessa frazione di cui la caloria assorbita tende ad allungarla. Ora un carico di e chilogrammi per ciascun millimetro quadrato di sezione, accorcierebbe la verga di una decimillesima parte della sua lunghezza; perciò, essendo s la sezione, e $\frac{1000\,\delta}{3.\,s.\,d.\,c}$ l'accorciamento da prodursi, la pressione esercitata dalla verga contro gli ostacoli immaginati, sarà espressa da

$$10000000\,\frac{\delta.\,e}{3.\,d.\,c}.$$

Ma si è detto al N.° 3 del paragrafo precedente che il rapporto $\frac{0.0001.\,c\,d}{\delta}:\,e$ risulta sensibilmente lo stesso per tutti i metalli a struttura non cristallina, e siccome si ha per media $\frac{0{,}0001.\,d.\,c}{\delta.\,e}=1.37$, così la pressione in discorso sarà espressa da $1000\times\frac{1}{3\times 1{,}37}$ o prossimamente da 243 kilog. Ora questo sforzo essendo indipendente tanto dalla natura del metallo, che dalle dimensioni della verga, purchè sian tali, che essa non abbia a curvarsi, nè a lasciarsi comprimere, ne deriva che la pressione o la trazione che può esercitare una stessa quantità di calore assorbita o ceduta da un pezzo di metallo a struttura non cristallina, mentre si dilata o si contrae, è sempre la stessa qualunque sia il pezzo che serve di strumento all'azione del calore.

17.° Similmente per gli acidi solforico e nitrico, per il terebentino, per gli alcooli etilico e metilico, e per gli eteri acetico ed etilico, risulta il numero delle calorie di dilatazione inversamente proporzionale al coefficiente della compressibilità del liquido cioè alla diminuzione di volume che vi sarebbe causata dall'aumento di

un' atmosfera nella pressione sostenuta dalla sua superficie. Si può dunque dire che una stessa quantità di calore spiega in eguali volumi dei differenti liquidi citati una medesima attitudine a reagire contro le pressioni superficiali che si oppongono alla loro dilatazione.

18.° Se si paragonano tra loro il modo con cui si determina la velocità comune u che prenderebbero in conseguenza dell' urto diretto e prima della reazione elastica due corpi di massa $m. m'$, animati rispettivamente dalle velocità v, v', ed il modo con cui si suol calcolare la temperatura comune θ a cui si ridurranno un corpo di cui la massa sia m, il calore specifico c e la temperatura t, ed un liquido dove lo si immerga, del quale siano la massa m', il calore specifico c' e la temperatura t', non si può a meno di rimanere colpiti dall' analogia che corre tra l' uno e l' altro; analogia che si mantiene anche nella forma e nel significato meccanico delle espressioni che danno i valori di u, e di θ, astrazione fatta dalle inevitabili perdite di forza nel primo caso per le comunicazioni del moto all' aria o ad altri corpi circostanti e di calore nel secondo per irradiazione e per contatto di altri corpi.

Infatti come per trovare u si ammette che le quantità di moto che si scambiano tra loro i due corpi nell' atto dell' urto siano eguali, così per trovare θ si ammette che le quantità di calore scambiate tra il liquido ed il corpo immersovi siano parimenti eguali, ed i valori di u e di θ si trovano espressi dalle formole affatto somiglianti:

$$u = \frac{mv + m'v'}{m + m'} \qquad \theta = \frac{mct + m'c't'}{mc + m'c'}.$$

Ma più ancora dell' analogia della forma, è rimarchevole quella del significato meccanico di queste due espressioni in base ai principii della teoria dinamica del calore. E diffatti secondo il concetto che in questa si applica alla temperatura, i simboli t, t', θ, possono riguardarsi come esprimenti quantità analoghe a quelle che nell' altra sono rappresentate da v, v', u, colla differenza che mentre v, v', u, indicano velocità di traslazione, le t, t', θ si riferiscono alla velocità di vibrazione termica dei gruppi molecolari, e come da una parte la massa di un corpo accenna alla sua attitudine di richiedere l' impulso di una particolare forza motrice per riceverne una determinata ac-

celerazione, così il prodotto mc dall'altra esprime la sua attitudine di richiedere una particolare quantità di calore perchè la intensità dei suoi moti termici molecolari venga cresciuta in misura corrispondente all'innalzamento di un grado nella temperatura.

La ragione poi della specifica attitudine per cui i varii corpi, od uno stesso corpo in condizioni fisiche differenti, esigono a parità di massa differenti quantità di calore per esserne scaldati di 1°, e si dilatano diversamente in corrispondenza a questo aumento di temperatura, stà manifestamente nella diversità dei lavori interni di dilatazione ossia del complesso delle resistenze opposte dalle forze di aggregazione che si esercitano tra le molecole al crescere della velocità dei loro moti termici, in corrispondenza alle quali resistenze dovrà pure riuscire differente il discostamento delle molecole a cui ritornerà a stabilirsi l'equilibrio tra loro e la forza centrifuga, per uno stesso aumento di temperatura. Indicando pertanto con V, V' i volumi, con d, d' i pesi specifici, e con δ, δ' i coefficienti di dilatazione, e con C, C' le calorie di dilatazione del corpo e del liquido in cui viene immerso, si hanno

$$m = Vd,\; m' = V'd',\; C = 0{,}0001\,\frac{cd}{\delta},\; C' = 0{,}0001\,\frac{cd'}{\delta},$$

dalle quali

$$mc = 10{,}000\; C V \delta,\; m'c' = 10{,}000\; C' V' \delta'.$$

I prodotti m, c $m'c'$ esprimono dunque anche le quantità di calore commisurate ai lavori interni di dilatazione compiuti o distrutti in un corpo e nell'altro dipendentemente dalla variazione di 1° nella temperatura. Tenendosi conto di questi lavori interni, si può dire che gli scambi di calore che avvengono tra due corpi a contatto, seguono le leggi degli scambii di moto per urto diretto tra due corpi elastici.

19.° Anche nei gas si nota una relazione tra le calorie di dilatazione sotto pressione costante, ed i deboli indizii di coesione che in alcuni di loro si riscontrano. Le dette calorie risultano diffatti alquanto maggiori per l'acido carbonico, per il protossido di azoto e per l'acido solforoso, che per l'idrogeno, l'aria e l'ossido di carbonio: e appunto in quei tre primi gas tanto la compressibilità crescente al crescere della pressione, deviando così dalla legge di

Boyle, quanto il fatto di liquefarsi quando vengano opportunamente compressi o raffreddati, mostra tra le loro molecole una tendenza ad avvicinarsi analoga alla coesione, mentre degli altri tre e principalmente dell'idrogeno (la cui compressibilità diminuisce aumentando la pressione) non essendovi indizio di siffatta tendenza, sia perchè seguono con maggior esattezza le leggi di Mariotte e di Gay-Lussac, sia perchè resistono ad enormi pressioni ed ai maggiori raffreddamenti, che si sappian produrre, senza liquefarsi, si può dire che sono di quelli che più si accostano a presentare i caratteri dello stato gasoso perfetto. La piccola differenza che si trova tra le calorie di dilatazione dei primi tre gas e quelle dei secondi, discende quindi dal lavoro interno di superare quel comunque debolissimo effetto di coesione che si ravvisa nei primi e che manca negli altri. E per vedere quanto sia poca tale coesione anche in confronto di quella del liquido meno coerente, l'etere etilico, basti il dire che le calorie di dilatazione di quei tre gas arrivano appena ad una duemillesima parte di quelle dell'etere.

20.° Per fondere un corpo solido bisogna cominciare a scaldarlo fino alla temperatura della fusione, poi comunicargli quella quantità di calore, che, senza mutarne la temperatura, vi operi il cambiamento dello stato fisico. Allo scopo di partire da condizioni possibilmente identiche pei varii corpi, li supporremo presi tutti alla temperatura di — 273° C, cioè a quella dello *zero assoluto* e chiameremo *calorie di fusibilità* di un dato solido quelle richieste a scaldare l'unità di volume del medesimo dalla detta temperatura a quella della fusione, e *calorie di fusione* quelle occorrenti a liquefare la stessa unità di volume già portata al punto di fusione. La somma di questi due numeri di calorie dovrà corrispondere alla somma delle resistenze da vincersi prima per portare le molecole del solido a quelle condizioni di distanze e di giaciture reciproche a cui stia per determinarsi la fluidificazione, poi nel consumarla, svincolando tra di loro le molecole, oltre al produrre una sensibile diminuzione della coerenza del corpo e per lo più anche un considerevole aumento del suo volume. E le *calorie totali* di fusione cioè la somma delle calorie di fusibilità e di fusione si riscontrano appunto per i varii solidi

commisurate alla somma algebrica dei lavori interni corrispondenti agli effetti delle forze aggregative molecolari e di orientazione, e del lavoro esterno dipendente dall'espansione del volume contro la pressione atmosferica.

21.° Sono importanti, a proposito dalla liquefazione dei solidi, i fatti notati da Person circa la loro dissoluzione in un liquido. Quando si liquefaccia un solido per via umida, cioè per mezzo di un solvente, e la dissoluzione non sia accompagnata da combinazioni chimiche, si manifesta nel liquido un notevole raffreddamento. Anche a liquefare un solido per questa via si richiede dunque una certa quantità di calore. Or bene, Person constatò che le *calorie di soluzione* di un dato solido, cioè quelle che vengono assorbite nel disciogliersi di un' unità di peso del medesimo in un dato liquido, sono maggiori di quelle richieste alla fusione ignea dello stesso peso del solido (previamente scaldato fino al punto di fusione) e che ne riescono poi tanto maggiori quanto maggiore è la quantità relativa del solvente e quanto più bassa la sua temperatura. E diffatti in questo caso oltre al lavoro di slegare le molecole e di slontanarle in quella misura e in quel modo che rispondono alla liquefazione, oltre al superare gli effetti delle forze aggregative e di orientazione abbiamo a tener calcolo anche del lavoro di disseminare le particelle solide entro la massa liquida, lavoro che riescirà tanto maggiore per la stessa quantità di solido, quanto maggiore sarà la somma delle lunghezze delle trajettorie da descriversi dalle singole sue particelle cioè quanto maggiore sarà il volume del liquido, e quanto maggiore sarà la resistenza che questo opporrà al lasciarsi dividere e spostare dal moto di quelle particelle, resistenza che andrà crescendo al crescere della sua densità, epperò all'abbassarsi della temperatura. È dunque affatto piana ed ovvia la conseguenza, che verificandosi nel caso della dissoluzione una somma di lavori superiore a quella dei lavori che si compiono nella fnsione, si esiga nella prima, per una stessa massa solida, una quantità di calore maggiore che nella seconda. Se non che nell'atto della dissoluzione si verifica talvolta una contrazione cioè un aumento di densità del liquido maggiore di quello che dovrebbe corrispondere alla quantità del solido discioltovi; molte volte

poi hanno luogo delle combinazioni chimiche, e in questi casi insieme all' assorbimento di calore dovuto alla dissoluzione, si ha lo sviluppo di calore dovuto alla contrazione od alla combinazione, il quale può o diminuire soltanto il raffreddamento prodotto dalla dissoluzione, o mascherarlo od anche superarlo, risultandone allora elevata la temperatura del liquido.

22.° Ed anche nel fenomeno della vaporizzazione si riscontra commisurato al lavoro interno il numero delle calorie necessarie a produrlo. Se si suppone presa l' unità di volume di un liquido qualunque alla temperatura 0.° C e si indicano con C_s le calorie di scaldamento, cioè quelle richieste a portarla da 0.° C a quella temperatura t^0 a cui il liquido entra in ebollizione in corrispondenza ad una data pressione sostenuta dalla sua superficie, e con C_v le calorie di vaporizzazione, cioè quelle che verranno assorbite nel produrre il cambiamento dello stato fisico, senza alterazione della temperatura, la somma $C_s + C_v$ rappresenterà la quantità di calore necessaria a vaporizzare sotto una data pressione l' unità di volume di un liquido preso a 0.° C. Alla quantità di calore espressa da C_s corrisponde il lavoro interno di ridurre le particelle liquide in quelle condizioni a cui sia per prorompere l' ebollizione sotto la data pressione, ed alla quantità di calore C_v corrispondono il lavoro *interno* di disgregare le molecole del liquido vincendo la coesione che tutt' ora si esercita fra di loro alla temperatura dell' ebollizione (coesione messa in chiaro dagli esperimenti di Donny e di Dufour) per modo che le dette molecole non solo riescano indipendenti tra loro, ma presentino quella tendenza a slontanarsi reciprocamente che è caratteristica dello stato espansibile; più il *lavoro esterno* dell' incremento del volume, che ha luogo nel cambiamento di stato, contro la pressione esteriore. Ora quest' ultimo lavoro è espresso dal prodotto VP, dove P rappresenta la pressione esercitata alla superficie del liquido, e V il volume del vapore in confronto di quello del liquido che lo ha prodotto, cioè il rapporto tra la densità del liquido alla temperatura di ebollizione e quella del vapore saturo alla medesima temperatura.

Indicando con E l' equivalente meccanico del calore, cioè la misura del lavoro nel quale si può convertire quella somma di forze

vive che denominasi una *caloria*, e che vedremo ascendere a circa 425 kilogrammetri, è chiaro che la quantità di calore che verrà consumata nella produzione del detto lavoro esterno sarà espresso da $\frac{P\,V}{E}$ e che perciò le calorie impiegate a produrre il disgregamento molecolare del liquido già scaldato fino al punto di ebollizione, saranno date dalla formula $x = C_v - \frac{P\,V}{E}$.

I risultati che si ottengono sostituendo in questa formola i valori più attendibili che si posseggano di C_v e di V per i principali liquidi, ritenuto essere per tutti la pressione P quella di un atmosfera, conducono alle seguenti conclusioni:

Le calorie di disgregamento molecolare espresse da x sono per ciascun liquido molto maggiori di quelle corrispondenti al lavoro esterno, che chiameremo calorie di espansione: il rapporto tra le prime e le seconde di queste calorie è presso a poco costante da un liquido all'altro comunque differenti tra di loro per densità, viscosità, e temperatura di ebollizione sotto la pressione atmosferica, e per media il numero delle calorie di disgregamento riesce eguale ad *undici* volte quello delle calorie di espansione; soltanto per l'iodio, il rapporto in discorso è molto minore che per gli altri liquidi e non arriva che a metà circa del valor medio anzidetto. Tanto le calorie di disgregamento che quelle di espansione si trovano commisurate alla coesione residua del liquido alla temperatura dell'ebollizione: e questa coesione residua è poi tanto grande, che in generale, per una data sostanza, le calorie di disgregamento superano di molto quelle richieste a fondere l'unità di volume della stessa, quando sia solida, onde si può dire che in generale la diminuzione di coesione che una sostanza subisce nel passare dallo stato liquido all'espansibile è molto maggiore di quella che si verifica nella medesima quando passi dallo stato solido al liquido.

23.° Qualunque sia il fenomeno che si consideri in un corpo, e comunque esso venga prodotto, tutte le volte che vi corrisponderà un indebolimento delle forze molecolari, vi sarà una determinata quantità di calore che si tramuterà nella somma dei lavori interno ed

esterno cui esso darà luogo; e questo calore potrà essere somministrato o da altri corpi od anche da quello stesso su cui si opera il fenomeno ed allora dovrà abbassarsi in corrispondenza la sua temperatura. Se invece al fenomeno prodotto nel corpo corrisponderà un incremento della coerenza, avrà luogo uno sviluppo di calore sensibile commisurato alla somma dei lavori negativi interno ed esterno.

Viceversa ogni qualvolta un fenomeno sia accompagnato da uno svolgimento di calore si potrà dire che da quel fenomeno è derivato un incremento nella coerenza del corpo in cui si è compiuto, e che invece la coerenza ne viene indebolita, quando il fenomeno sia seguito da un assorbimento di calore. Tale è la conclusione importante che il professore Cantoni deduce dai suoi bei riscontri tra le proprietà fisiche dei corpi e l'azione del calore operante su di essi. Ed è a notarsi come dalle stesse relazioni derivavano anzi delle gravi difficoltà alla teoria dinamica del calore, finchè il calore specifico e i così detti calori latenti di fusione e di vaporizzazione venivano riferiti all'unità di peso delle varie sostanze. Infatti pareva risultarne che a vincere la coesione di un corpo si richiedesse una quantità di calore tanto più piccola quanto più gagliarda fosse quella coesione: e p. e. il calore specifico si mostrava minore nei solidi, più compatti, più tenaci, più refrattarii, che negli altri, e risultava maggiore per la medesima sostanza, nello stato liquido che nello stato solido. Ma tutte queste difficoltà disparvero, ed i detti raffronti tra le proprietà termiche ed i caratteri fisici dei corpi divennero, come si è veduto, nuovi argomenti in favore della teoria dinamica del calore, colla semplice e felice idea di riferire sì il calore specifico che le calorie di dilatazione, di fusione, di vaporizzazione non all'unità ponderale, ma all'unità di volume.

24.° Al principio enunciato nel paragrafo precedente si mostra pure subordinato il fatto dello sviluppo di calore che ha luogo nelle combinazioni chimiche e dell'assorbimento di calore che accompagna le scomposizioni. Diffatti ogniqualvolta il fenomeno chimico non sia complicato da effetti fisici che possano influire sulla temperatura, oppure quando si posseggano dati sufficienti per scevrare l'azione

termica del primo da quella dei secondi, risulta dalle molte ed accurate ricerche di Dulong, Andrews, Woods, e segnatamente di Favre e Silbermann: 1.° che una combinazione chimica è sempre accompagnata da sviluppo di calore; 2.° che in una scomposizione si verifica sempre un assorbimento di calore, eguale in quantità al calore che emetterebbero nel combinarsi gli elementi che vengono separati e 3.° che le quantità di calore prodotte nella combinazione o distrutte nella scomposizione sono tanto maggiori quanto maggiore è l'affinità degli elementi o la stabilità del composto. La quantità di calore distrutta in una scomposizione corrisponde al lavoro positivo di disgiungere gli elementi del composto contrariamente all'affinità chimica che opera su di loro, e quello promosso da una combinazione corrisponde al lavoro negativo degli elementi che si uniscono obbedendo alla reciproca affinità.

25.° Nelle pile idroelettriche le azioni chimiche promuovono insieme alla corrente voltaica una quantità di calore, la quale si ripartisce nelle varie parti del circuito complessivo, costituito dalla pila stessa e dal conduttore o dalla serie dei conduttori interpolari, per modo da riuscire in ciascuna di loro proporzionale al quadrato dell'intensità della corrente ed alla resistenza offerta dalla parte del circuito che si considera. Ora la quantità totale di calore svolta nell'unità di tempo nell'intero circuito formato dalla pila e dal filo metallico interpolare è sempre eguale alla somma algebrica delle quantità di calore corrispondenti alle combinazioni ed alle scomposizioni chimiche che in pari tempo si verificano in seno alla pila, ed è indipendente dalla quantità e dalla resistenza delle singole parti del circuito. Tale importante principio venne dimostrato da Favre col mezzo del *calorimetro a mercurio* da lui già adoperato in concorso di Silbermann nella misura delle quantità di calore prodotte dalle combinazioni chimiche. Quel calorimetro consiste in un enorme termometro a mercurio il cui serbatojo sferico presenta due cavità d'un volume abbastanza considerevole per contenervi la sorgente del calore da misurarsi; si sono prese le più minute precauzioni onde impedire il disperdimento di questo calore; infine le divisioni del cannello termometrico esprimono addirittura in calorie la quan-

tità di calore ricevuta dal mercurio dell'apparecchio. Introdotta in una delle cavità un piccolo elemento voltaico costituito da due lamine una di zinco e l'altra di platino immerse nell'acqua acidulata e riunite esteriormente al liquido da un filo di rame corto e grosso di cui si poteva ritenere nulla la resistenza, trovò per media di molti esperimenti concordi che la quantità di calore sviluppato dalla dissoluzione di un equivalente o di 33 grammi di zinco nell'acido solforico diluito, era tale da scaldare di un grado centesimale 18137 grammi d'acqua, od altrimenti era espressa da calorie 18,137. Sostituendo poi al filo di rame come circuito interpolare un filo di platino lungo e sottile, questo si scaldava sensibilmente, e tanto più, quanto maggiore era la resistenza presentata alla corrente, mentre diminuiva in corrispondenza l'indicazione del calorimetro il quale non misurava allora più che il calore sviluppato nell'elemento e nel piccolo tratto di filo contenuto nella sua cavità: ripiegando poi il filo per modo da introdurlo nell'altra cavità, cioè facendo in modo che l'apparecchio ricevesse il calore totale promosso insieme nell'elemento e nel filo di platino, la media di risultati poco differenti diede, per lo stesso numero di grammi di zinco disciolti, 18,124 calorie, numero ben poco discosto dal precedente, e da quello di calorie 18,144 ottenuto nelle anteriori ricerche di Favre e di Silbermann come misura del calore svolto nella formazione di un equivalente di solfato zincico senza trasmissione di elettricità.

Variando l'esperienza in molte maniere sia col modificare il circuito, sia col cambiare la natura dell'elemento voltaico si trovò sempre che il calore promosso nell'elemento, e quello sviluppato nel circuito interpolare in un dato tempo erano complementari tra loro e che la loro somma corrispondeva alla somma algebrica delle quantità di calore prodotte od assorbite nei differenti fenomeni chimici che in quel tempo si erano compiuti nell'elemento, ben inteso sempre che la corrente voltaica non venisse contemporaneamente adoperata nella produzione di altri fenomeni o di un lavoro meccanico.

26.° Nel caso che la corrente eserciti un'azione qualsivoglia meccanica, chimica o fisica provocando p. e. correnti di induzione, magnetizzando un pezzo di ferro dolce, la quantità di calore pro-

mossa in un dato tempo nel circuito totale non sarà più quella che corrisponde al complesso delle sole azioni chimiche, che in quel tempo si saranno compiute nella pila, ma dovrà risultare equivalente alla somma algebrica dei lavori che intanto si saranno verificati all'esterno come nell'interno della pila.

Consideriamo in particolare il caso che la corrente sia adoperata in un'azione elettrolitica; allora l'introduzione del voltametro dovrà diminuire la quantità di calore sviluppata nell'intero circuito per due ragioni; prima, perchè l'incremento di resistenza che deriva al circuito dalla debole conduttività del liquido rallenterà l'azione chimica nella pila e indebolirà l'intensità della corrente; secondo, perchè il fenomeno chimico che si produce nell'apparecchio di scomposizione richiede come s'è visto, un assorbimento di calore. La quantità di calore promossa in un dato tempo corrisponderà in questo caso alla differenza tra le somme dei lavori delle azioni chimiche che si effettueranno in quel tempo nella pila e nel voltametro. Ora la diminuzione della quantità di calore promossa nell'intero circuito importa un indebolimento commisurato dell'intensità della corrente, il quale non può dipendere che o da un aumento di resistenza o da una diminuzione della forza elettromotrice, o da una combinazione di queste due cause. Ma poichè l'indebolimento dell'intensità supera, come si è notato, quello che risponderebbe all'incremento della resistenza, è maggiore p. e. di quello che risulterebbe dal sostituire al liquido un conduttore metallico di eguale resistenza, così bisogna conchiudere che si è svigorita la forza elettromotrice; ma la somma delle azioni chimiche nella pila non ha variato, dunque la diminuzione della forza elettromotrice non può risultare che dall'esercizio di una forza elettromotrice contraria, la quale non può dipendere, mancando qualunque altra causa, che dal fenomeno chimico contrario che si compie nell'apparecchio di scomposizione. Veniamo pertanto a conchiudere che l'elettrolisi deve promuovere nel circuito una corrente diretta in senso opposto alla corrente principale della pila. Questa corrente si suol constatare, come è noto, introducendo nel circuito un reometro ed un commutatore; interrompendo ad un dato istante la comunicazione colla pila, e chiudendo il circuito, l'ago

del galvanometro devia in senso contrario dal precedente accusando per tal modo la corrente promossa dal voltametro. Ecco dunque il fenomeno della polarizzazione degli elettrodi discendere come naturale conseguenza dalla teoria dinamica del calore applicata ai fenomeni chimici. E si noti che quando il liquido elettrolizzato, per la dissoluzione di uno degli elettrodi, si rigenera a misura che si scompone, allora la somma delle azioni chimiche nel voltametro è nulla e manca in conseguenza la corrente secondaria che ne dipende, ossia il fenomeno della polarizzazione degli elettrodi.

27.° Fermiamoci ancora un momento sul fenomeno dell'elettrolisi, considerando in particolare il caso della scomposizione dell'acqua. È un fatto, a primo aspetto singolare, che un solo elemento di Wollaston o di Daniell è inefficace a scompor l'acqua nel voltametro, per quanto si cerchi di crescerne la conduttività coll'aggiungerle quella dose di acido che più si stima conveniente, mentre basta all'effetto un solo elemento di Grove o di Bunsen. Questo fatto si spiega benissimo, ricordando la legge, che per ciascun equivalente di acqua scomposta nel voltametro deve corrispondere la dissoluzione di un equivalente di zinco in ciascun elemento della pila.

Ma la scomposizione di un equivalente d'acqua promuove nel circuito una corrente diretta oppostamente a quella della pila, ed è chiaro che questa corrente secondaria non potrà mai superare la corrente principale, perchè altrimenti, il lavoro resistente sarebbe più grande del lavoro motore, ciò che è assurdo. Ora l'intensità di ciascuna delle due correnti, la principale e la secondaria, essendo proporzionale alla quantità di calore corrispondente alla somma delle azioni chimiche da cui è promossa, ne consegue che a scomporre l'acqua del voltametro potrà bastare un elemento voltaico, solo quando il numero delle calorie che vi saranno sviluppate durante la dissoluzione di un equivalente o di 33 grammi di zinco, sarà maggiore del numero delle calorie assorbite nella scomposizione di un equivalente o di 9 grammi d'acqua, o, ciò che torna lo stesso, delle calorie sviluppate nella combustione di un equivalente o di 1 gramma di idrogeno. Se pertanto ricorderemo che la scomposizione di un equivalente d'acqua esige 34,462 calorie, e che le calorie

svolte nella formazione di un equivalente di solfato zincico in ciascuno degli elementi di Wollaston, di Daniell e di Grove sono espresse ordinatamente dai numeri 18,144; 23,031 e 46,031, basta confrontare ciascuno di questi tre numeri col precedente per capire come un solo elemento alla Wollaston od alla Daniell non sarà sufficiente a promuovere l'elettrolisi dell'acqua e come invece potrà bastarvi un elemento di Grove. Questa semplice e ingegnosa spiegazione è dovuta al signor Favre.

28.° La quantità Q di calore promossa nell'unità di tempo nell'intero circuito di un elettromotore, è data dalla equazione $Q = a. R. I^2$, dove a è un coefficiente numerico ed R ed I rappresentano la resistenza complessiva del circuito e l'intensità della corrente. D'altronde indicando con E quell'altro coefficiente numerico che si denomina forza elettromotrice. la legge di Ohm dà: $I = \frac{E}{R}$ quindi $Q = a. \frac{E^2}{R}$. Di quì si vede come per mezzo di determinazioni calorimetriche, almeno quando non intervenga l'azione perturbatrice di un gas che si svolga alla superficie di un metallo sia nella pila, sia nel circuito, si possano assegnare i rapporti tra le forze elettromotrici corrispondenti alle varie maniere di pile. Dalla stessa relazione tra Q ed E discende una bella spiegazione data dal signor Giulio Regnauld dell'efficacia dello zinco amalgamato nel crescere la forza elettromotrice di un elemento voltaico in confronto dello zinco ordinario. Osservò egli che ciò significava, in virtù della citata relazione tra Q ed E, che lo zinco amalgamato doveva sviluppare più calore dello zinco ordinario nel combinarsi coll'ossigeno o con un acido, e che perciò la sua separazione dal mercurio doveva produrre riscaldamento, e viceversa nel fenomeno opposto della formazione dell'amalgama doveva avvenire un raffreddamento. All'opposto, siccome si indebolisce la corrente sostituendo al cadmio puro, il cadmio amalgamato, ne dedusse che nell'amalgamarsi del cadmio doveva svolgersi del calore. Entrambe queste previsioni furono confermate dall'esperienza. Si spiega poi il differente effetto termico dell'amalgamazione dei due metalli, osservando che avendo entrambi assai

prossimamente un' eguale affinità per il mercurio, la loro combinazione con questo deve produrre quantità di calore ben poco differenti; ma siccome nell'amalgamarsi entrambi si liquefanno, così l'effetto termico risultante sarà la differenza tra la quantità di calore promossa dall'azione chimica e quella assorbita nella liquefazione: ora le calorie di liquefazione dello zinco essendo circa il doppio di quelle del cadmio, si comprende come nell'amalgamarsi del primo possa succedere un raffreddamento, e in quello del secondo un riscaldamento.

29.° Come si vede la teoria dinamica del calore importa una revisione delle varie parti della fisica, o per meglio dire ne completa le dimostrazioni, ne rettifica ipotesi e teorie troppo facilmente accettate, fornisce soluzioni di quistioni non ancor definite e sempre con una felicità ed una semplicità che parlano altamente in suo favore, come anche in favore del grande principio della correlazione delle forze naturali con cui è intimamente collegata. Ned è meno feconda di utili ammaestramenti, di inaspettate soluzioni, di nuove vedute, alle altre scienze naturali. Gli sperimenti di Hirn, e di Béclard hanno dimostrato come il calore animale promosso dalle azioni chimiche, che hanno luogo nei fenomeni della respirazione e della nutrizione, diminuisca quando il corpo sia in movimento od eseguisca un lavoro, in confronto di quando rimanga in quiete; come la contrazione muscolare, che è accompagnata da un assorbimento di ossigeno sviluppi una quantità di calore più considerevole quando la si produca senza effetto esteriore, che non quando la si produca sollevando un carico. Ma il discorrere delle applicazioni della teoria dinamica del calore alla fisiologia animale e vegetale, ed alla teoria cosmogomica di Laplace, ci trarrebbe troppo a lungo fuori dei limiti imposti a questo lavoro; per cui passeremo invece a descrivere e discutere gli sperimenti diretti alla misura dell'equivalente meccanico del calore.

PARTE TERZA

MISURA DELL'EQUIVALENTE DINAMICO DEL CALORE

§ 1. Fenomeni che ponno servire alla determinazione dell'equivalente meccanico del calore — 2. Gravissima difficoltà che sembra rendere impossibile la soluzione del problema di assegnare l'equivalente dinamico del calore. — 3. Semplice ed ingegnoso metodo di Carnot per evitarla. — 4. Sperimenti dell'ingegnere Hirn sopra macchine a vapore. — 5. Sperimento di Joule sull'espansione dell'aria non accompagnata dalla produzione di un lavoro meccanico. — 6. Altri sperimenti di Thomson e di Joule sullo stesso argomento. — 7. Espansione dell'aria, accompagnata dalla produzione di un lavoro meccanico. — 8. Misura dell'equivalente dinamico del calore dedotta dal paragone tra i calori specifici di un gas a volume costante ed a pressione costante. — 9. Lavoro interno di dilatazione nei gas. — 10. Sperimenti di Joule sullo sviluppo di calore per attrito nei liquidi e tra corpi solidi. — 11. Sperimenti di Hirn sugli attriti tra superfici metalliche spalmate di materie untuose. — 12. Sperimenti di Favre sugli attriti. — 13. Sperimenti di Thomson e Joule sugli effetti termici prodotti della compressione di un liquido. — 14. Sperimentidi Joule sullo sviluppo di calore nel circuito di una corrente indotta. Sperimenti di Le Roux e di Matteucci. — 15. Sperimenti di Quintus Icilius sul riscaldamento di un filo metallico percorso da una corrente voltiana. — 16. Sperimenti di Favre sulla trasformazione di calore in lavoro in un motore elettromagnetico. — 17. Confronto delle misure dell'equivalente dinamico del calore dedotte dai risultati degli sperimenti ricordati. — 18. Principii che si ponno stabilire, come conclusione.

1.° Alla determinazione dell'equivalente dinamico del calore può servire in generale l'esame di un fenomeno qualsivoglia nel quale

avvenga una trasformazione di calore in lavoro dinamico, o viceversa di lavoro in calore, purchè si sappiano assegnare con esattezza le misure delle quantità di calore e di lavoro che si convertono l'una nell'altra; infatti si è già osservato come l'effetto meccanico di una data quantità di calore o l'effetto termico corrispondente alla distruzione di una data quantità di lavoro, debba essere indipendente dal corpo dove si produce. Se dunque prendendo in considerazione fenomeni svariatissimi, troveremo che tutti conducono ad uno stesso numero come misura del rapporto tra un certo numero di chilogrammetri di lavoro ed il numero delle calorie che si sono spese per ottenerlo, o tra il numero del chilogrammetri di lavoro consumati nello sviluppo di un determinato numero di calorie, avremo insieme una valida dimostrazione di fatto a nuova conferma della teoria meccanica del calore e la cognizione di un elemento della massima importanza tanto ai progressi della scienza quanto alle applicazioni industriali.

Osserviamo poi che in generale i corpi più acconci alle sperienze dirette a scoprire l'equivalente dinamico del calore saranno quelli che nella trasformazione prodotta, sia mediante una forza esterna, sia mediante un aumento od una diminuzione della temperatura, non subiscono alterazione nè nella loro composizione chimica, nè nel modo dell'aggruppamento molecolare e dove gli elementi necessarii al calcolo dell'equivalente in discorso si possono desumere con poche e facili correzioni dai dati esperimentali.

Tali condizioni sono per lo più abbastanza soddisfatte nei corpi gasosi, e nei liquidi, massime in quelli, dove la fluidità è più perfetta e dove non si notano effetti sensibili della forza di orientazione.

2.° Ma volendosi dedurre in generale la determinazione dell'equivalente in discorso dalle condizioni di un fenomeno compiuto in un corpo qualesivoglia, si incontra una grave difficoltà, a primo aspetto invincibile.

In fatti se rappresentiamo con C il numero delle calorie che si svolgono o che scompajono in una data trasformazione di un corpo, con L_i ed L_e i lavori interno ed esterno che si compiono in detta trasformazione, corrispondenti il primo ai cambiamento nella posi-

zione relativa dei gruppi molecolari contro gli effetti delle forze attrattive e di orientazione, il secondo ad un effetto meccanico prodotto, ed all'espansione del volume contro una data pressione o resistenza esteriore, e con E l'equivalente meccanico del calore, sarà evidentemente $E = \frac{L_i + L_e}{C}$. Ora la quantità di calore indicata con C, si può, se non sempre, almeno in moltissimi casi, assegnare con tutta la precisione desiderabile approffittando dei dati somministrati dalle più recenti indagini di abilissimi ed accurati sperimentatori, e nominatamente di Regnault; e così con sufficiente approssimazione si può misurare il lavoro esterno L_e; ma come valutare il lavoro interno L_i? Bisognerebbe avere a tal'uopo sicure ed esatte nozioni, sull'intima costituzione dei corpi, sulle leggi delle azioni molecolari, nozioni che nello stato attuale della scienza si è ancora lontani dal possedere. I riscontri ricordati nella parte seconda, tra gli effetti del calore ed i caratteri fisici dei corpi, ci hanno dimostrato, spendersi una rilevante quantità di calore nel lavoro interno corrispondente ad una determinata trasformazione, e questa quantità di calore essere in generale commisurata al grado di coesione del corpo indicato dal complesso delle sue proprietà. Ma quelle osservazioni importanti come argomenti in favore della teoria dinamica del calore, come punti di partenza di interessanti ricerche sulla fisica molecolare, non possono, almeno per ora, darci una misura esatta del lavoro interno in quistione, specialmente in quei casi dove intervenga l'esercizio delle forze di orientazione. Se, per esempio, si pensasse di assumere come equivalente meccanico della quantità di calore richiesta ad innalzare di 1.° C la temperatura dell'unità di volume di un solido, il lavoro della trazione, che esercitata in modo uniforme alla sua superficie, vi produce l'aumento di volume espresso dal coefficiente della dilatazione cubica, calcolando questa trazione in base al coefficiente di elasticità del solido, si incorrerebbe facilmente in errore.

Infatti è chiaro che della quantità di calore assorbita dal corpo si trascurerebbe quella parte, che cessando di esistere come forza viva meccanica, si converte in aumento di forza viva molecolare ossia in aumento della temperatura; oltre a ciò l'effetto meccanico della tra-

zione supposta, può risultare non identico al lavoro interno della dilatazione perchè l'incremento del volume si compie nei due casi in condizioni differenti; nel primo non varia e nel secondo varia la temperatura ed è probabile che, almeno nei corpi a struttura cristallina, la modificazione nella distribuzione relativa delle molecole e quindi il lavoro interno non risulti eguale in ambo i casi (*a*).

3.° Ma se una tale difficoltà non si può nella maggior parte dei casi vincere direttamente, la si può però spesso cansare, operando nel semplice ed ingegnoso modo seguente, dovuto a Sady Carnot. Supponiamo che si riscaldi un corpo e che, mentre si dilata, gli si faccia eseguire un determinato lavoro meccanico, p. e. quello di sollevare un dato carico ad una data altezza, oltre al lavoro esterno della espansione del volume contro la pressione atmosferica. Tenuto conto preciso della quantità di calore che verrà intanto ricevuta dal corpo, col detrarre da quella che gli viene somministrata le perdite inevitabili per comunicazione ad altri corpi delle quali si può tener calcolo, e cercando di impedire o di compensare le altre perdite che difficilmente si potrebbero valutare; se si moltiplicherà il numero Q di calorie esprimente la detta quantità di calore per l'equivalente meccanico E del calore, il prodotto dovrà eguagliare la somma del lavoro interno di dilatazione che indicheremo con X e del lavoro esterno che chiameremo L, comprendendo in questo tanto l'effetto di superare la pressione atmosferica quanto l'altro che si è fatto appositamente eseguire dal corpo. Si avrà così l'equazione:

$$EQ = L + X. \tag{1}$$

Rimovendo in seguito la sorgente di calore lasciamo che il corpo si raffreddi e che ritorni alle circostanze iniziali della trasformazione, cioè allo stesso volume ed alla stessa temperatura a cui venne preso, ma senza che intanto venga distrutto il lavoro meccanico compiuto nella prima fase dell'esperimento. Misurando colle debite precauzioni e colla maggior esattezza possibile il numero q di calorie che il corpo emetterà mentre si raffredda, è chiaro che il prodotto Eq dovrà eguagliare la somma dei lavori negativi X ed l, corrispondenti

(*a*) VERDET, *Exposé de la théorie mécanique de la Chaleur*, Paris 1863.

il primo al ritorno delle singole molecole nelle posizioni iniziali, ed il secondo alla diminuzione del volume sotto la pressione atmosferica. Si avrà dunque

$$(2) \qquad Eq = X + l.$$

Essendo $L > l$, sarà anche $Q > q$, per cui sottraendo la (2) dalla (1) si ottiene la

$$E(Q-q) = L - l \quad \text{quindi} \quad E = \frac{L-l}{Q-q}.$$

Il numeratore $L - l$ non è altro che il lavoro meccanico che si è fatto eseguire dal corpo nel dilatarsi, epperò tanto esso che gli altri elementi Q e q che entrano nell'espressione di E si ponno tutti determinare con misure dirette, e suscettibili di molta precisione.

Nel caso particolare di uno di quei corpi che si contraggono nello scaldarsi e si dilatano nel raffreddarsi, possiamo ritenere che il corpo dapprima riceva un dato numero Q di calorie, contraendosi senza eseguire nessun lavoro esterno oltre a quello l che si verificherà nella diminuzione del volume sotto la pressione atmosferica, e che sarà evidentemente negativo; avremo allora

$$EQ = X - l.$$

Facendo poi che si dilati raffreddandosi ed eseguendo insieme un determinato lavoro meccanico, ed indicando con q la quantità di calore che intanto emetterà il corpo, e con L la somma dei lavori esterni che ne accompagneranno la dilatazione, e che sarà *positiva;* se il corpo ripiglierà esattamente le condizioni iniziali avremo:

$$Eq = X - L.$$

In entrambe le equazioni X rappresenta il lavoro interno di dilatazione *positivo* nella prima e *negativo* nella seconda, dove si finge che le molecole riprendano le reciproche giaciture iniziali; in ambe le equazioni X deve essere maggiore tanto di L che di l perchè le differenze $X - L$, $X - l$ devono esprimere nell'una una distruzione, nell'altra uno sviluppo di forze vive: osservando infine che per essere $L > l$ sarà $q > Q$, avremo $E(q - Q) = L - l$, quindi $E = \frac{L-l}{q-Q}$.

4.° Come esempio di una bella applicazione del metodo ora esposto, citerò gli esperimenti eseguiti sopra macchine a vapore dal signor Hirn, ingegnere civile di Colmar. I risultati di questi interessantissimi studii fatti sopra grandi motori della forza di 100 a 200 cavalli, quali sono adoperati nella industria, si presentano degni di molta confidenza sia perchè le dimensioni degli apparecchi permettendo di operare sopra considerevoli quantità di calore e di lavoro, rendono meno sensibile l'influenza degli errori che si ponno commettere nel valutarle, sia perchè, per la durata e per il numero delle prove, tendono a compensarsi le inevitabili perturbazioni accidentali che sogliono agire ora in un senso, ora nell'altro.

Consideriamo, per fermare le idee, una motrice ad espansione, munita di condensatore, e giunta al suo periodo di attività normale Durante una corsa completa dell'embolo i diversi organi della macchina compiono ciascuno il rispettivo moto periodico, restituendosi alle posizioni iniziali al fine della corsa, ed anche l'agente motore che è l'acqua, subendo due trasformazioni contrarie ritorna alle primitive condizioni.

Difatti una certa quantità d'acqua a bassa temperatura tolta al condensatore dalla tromba alimentare, passa nella caldaja dove si tramuta in vapore saturo ad una temperatura superiore a 100°, mentre un egual peso di questo vapore, traversando il cilindro, entra nel condensatore e vi si condensa in acqua alla stessa temperatura di quella che ne venne sottratta.

Ora, ripigliando le singole parti della macchina, non che l'istesso agente motore le medesime condizioni ad intervalli corrispondenti ciascuno ad una intiera corsa dello stantuffo, potremo dire che la somma algebrica dei lavori compiuti in ciascuno dei detti intervalli deve essere nulla. Ma questa somma si compone manifestamente del lavoro utile della macchina, di quello assorbito dalle diverse resistenze passive che vi si producono al moto, e dei lavori interno ed esterno che accompagnano la duplice trasformazione dell'acqua nel vaporizzarsi e nel ritornare liquida. Se ora notiamo come nella seconda fase di questa trasformazione si produca, col moto impresso allo stantuffo, quello di tutta la macchina, mentre un tale effetto

manca nella prima, ne conchiuderemo che mentre i lavori interni delle due fasi si compensano, non avviene così dei lavori esterni e che perciò il vapore, traversando il cilindro, non trasporterà al condensatore tutto il calore che l'acqua da cui proviene ha ricevuto nella caldaja; ma che ve ne perderà una porzione e che questa avrà per suo equivalente meccanico il lavoro motore corrispondente all'insieme del lavoro utile e di quello assorbito dalle resistenze passive della macchina. Tale è il principio che si trattava di verificare negli esperimenti di Hirn per dedurne poi dal confronto della quantità di calore che sarebbe scomparsa dal vapore nel cilindro, col lavoro totale che intanto si sarebbe compiuto nella macchina, la misura dell'equivalente dinamico del calore.

Gli apparecchi adoperati furono una macchina di Watt ad un cilindro, ed una di Wolff a due cilindri; il vapore in alcune prove era saturo, in altre era soprascaldato fino a circa 240° C e si procurava sempre che non avesse a trascinare seco nel cilindro una sensibile quantità di gocciole d'acqua. Misurata la quantità di vapore consumata dalla macchina in un dato numero di colpi di stantuffo, il numero delle calorie abbandonate da questo nel cilindro dovrà corrispondere alla differenza tra il numero di quelle che contiene nell'entrarvi, e il numero di quelle che versa nel condensatore. Ora, le calorie contenute in un dato peso di vapore di cui si conoscano la temperatura e la pressione, si calcolano agevolmente col dato di Régnault, che un chilogrammo di vapore saturo a t^0 contiene $606,5 + 0,305\, t$ calorie e che questo numero si deve accrescere di $0,476\ (t' - t)$ calorie, se il vapore vien poi soprascaldato fino alla temperatura t'; sottraendone quindi Θ calorie in corrispondenza alla temperatura Θ che ha l'acqua nel condensatore, il risultato esprimerà le calorie ricevute da un chilogrammo d'acqua a Θ nel ridursi in vapore saturo a t^0, o surriscaldato a t'^0. D'altra parte le calorie che il vapore uscendo dal cilindro apporta in un dato tempo nel condensatore si calcolano con pari facilità quando si conoscono il peso p dell'acqua che vi si è dovuto injettare in quel tempo per mantenervi la temperatura costante Θ, malgrado l'afflusso del vapore, e la temperatura Θ' di quest'acqua. Questo numero di calorie è manifestamente espresso da $p\ (\Theta - \Theta')$.

Resta a misurarsi la somma dei lavori corrispettiva alla quantità di calore distrutta nel corpo di tromba. Non era conveniente di addattare a tal'uopo alla macchina un freno dinamometrico perchè in tal modo non si sarebbe ottenuta che la misura del lavoro *utile*, e si sarebbe dovuto calcolare a parte quello assorbito dalle varie resistenze passive, ciò che è impossibile farsi con esattezza. Si preferì dunque di munire il cilindro di un indicatore di Watt previamente graduato in confronto di un manometro a mercurio, e di calcolare il lavoro totale in base alle misure della pressione sullo stantuffo nei successivi punti della corsa.

I risultati degli esperimenti di Hirn furono pienamente conformi alle previsioni ed ai principii della teoria dinamica del calore; la quantità di calore distrutta si trovò proporzionale a quella del lavoro eseguito, e il rapporto tra l'una e l'altra fu per media di 413 chilogrammetri di lavoro per ciascuna caloria (*a*).

5.° Ma se il metodo esposto permette di calcolare l'equivalente meccanico del calore senza occuparsi del lavoro interno che ha luogo in una data trasformazione di un corpo, aggiungiamo ora che vi sono dei casi nei quali il lavoro interno è trascurabile od è nullo da sè medesimo.

Diffatti si è mostrato più indietro come il lavoro interno debba essere nullo in un gas perfetto e come perciò, lasciandone aumentare il volume senza che l'espansione sia accompagnata da lavoro esterno, la sua temperatura debba rimanere invariata.

Una conseguenza così importante sembra a primo aspetto in contraddizione con alcuni degli esperimenti più noti, e più facili a verificarsi; intendo parlare del raffreddamento che un delicato termometro metallico accusa nell'aria contenuta sotto la campana della macchina pneumatica, di mano in mano che essa venga rarefatta; del raffreddamento di un getto di aria che esca da un vaso dov'era fortemente compressa, per cui si condensa l'umidità di quell'aria e si copre di rugiada una bolla di vetro sottile presentata al getto. Ma tanto in un caso che nell'altro non si può dire che l'espansione del-

(*a*) VERDET, *Exposé de la théorie mécanique de la Chaleur*, Paris 1863.

l'aria avvenga senza produzione di lavoro meccanico esterno, perchè in ambo i casi l'aria non può uscire sia dal corpo di tromba della macchina pneumatica, sia dal vaso dove si trova compressa, se non vincendo almeno la resistenza della pressione atmosferica.

A constatare, indipendentemente da qualunque ipotesi, la mancanza di lavoro interno nell'aria, l'illustre fisico inglese Joule, ricorse al seguente esperimento:

Prese due robusti vasi metallici di egual capacità, fra cui poteva all'uopo stabilire una comunicazione od intercettarla: tolta la comunicazione, compresse nell'uno dell'aria sino a farle acquistare una tensione di 22 atmosfere, nell'altro fece il vuoto con una eccellente macchina pneumatica. Disposti i due vasi entro uno stesso calorimetro da acqua, aperse la comunicazione tra loro; l'aria si precipitò nel vaso vuoto, e seguitò a passarvi finchè si ridusse alla tensione uniforme di 11 atmosfere, non avendo a superare in ciò che l'insignificante resistenza di quella pochissima quantità d'aria che anche un'ottima macchina pneumatica non riesce ad espellere. I più squisiti termometri immersi nell'acqua del calorimetro, che veniva intanto rimescolata, per renderne uniforme la temperatura, non accusarono il più leggiero indizio nè di riscaldamento nè di raffreddamento. Ecco dunque mancare in questo sperimento qualunque effetto termico, mentre l'aria si espande senza dar luogo a nessun lavoro esteriore, perchè non ha da vincere nessuna resistenza. L'esperimento ripetuto e variato da Régnault, condusse sempre al medesimo risultato. Ma esaminiamolo più dettagliatamente per trarne tutti gli insegnamenti di cui è fecondo.

Se i due vasi sono collocati in due calorimetri separati, dall'istante in cui si apre la comunicazione tra loro fino a quello a cui la tensione si riduce equabile nell'uno e nell'altro, si nota un raffreddamento dell'acqua che circonda il vaso dove si era compressa l'aria, ed un riscaldamento nell'acqua dell'altro calorimetro; se le masse d'acqua e le altre condizioni sono identiche da una parte e dall'altra, le variazioni contrarie di temperatura che si verificano nei calorimetri sono eguali; in caso diverso non lo sono ma risultano però sempre eguali le quantità di calore corrispondenti a quelle variazioni

di temperatura. Ne consegue così, che allorquando i due vasi sono introdotti in un medesimo calorimetro, il non verificarvisi nessuna modificazione della temperatura non dipende già dalla mancanza di ogni effetto termico, ma dal compensarvisi gli effetti opposti di raffreddamento intorno ad uno dei vasi, e di riscaldamento intorno all' altro. Ora in corrispondenza di tali effetti, è necessario cho abbiano luogo da una parte una produzione, dall' altra un consumo di lavoro, dal che appare che la conclusione dedotta dallo sperimento, come fu descritto nella prima sua forma, fosse precipitata, e che il non risultarvi variata la temperatura dall' aria dipendesse non già da una mancanza di lavoro, ma dal compensarsi di due effetti meccanici eguali e contrarii. E tale è appunto il caso: si compiono effettivamente nei due vasi due lavori, positivo da una parte, negativo dall' altra, eguali o pressochè eguali tra loro. Isoliamo in fatti col pensiero una porzione dell' aria nel vaso dove questa è compressa; essa tende ad espandersi, ma l' espansione è impedita dalla pressione dell' aria circostante: dal momento in cui si stabilisce la comunicazione coll' altro recipiente, diminuendo gradatamente tale pressione, l' espansione ha luogo ma contro l' effetto della pressione residua, ma spostando i punti d' applicazione di tale pressione finchè ritornino ad equilibrarsi la pressione dell' aria circostante e la forza espansiva della porzione d' aria considerata. Pertanto il passaggio dell' aria nel vaso vuoto e la sua rarefazione dalla tensione di 22 atmosfere a quella di 11 è accompagnata da un lavoro meccanico dipendente dalla resistenza che in ciò deve superare ciascuna porzione dell' aria, ossia dal contrasto che si fanno a vicenda le singole porzioni, in causa della loro espansibilità. Il raffreddamento che si nota nel calorimetro dov' è immerso il recipiente dell' aria compressa, rappresenta appunto la quantità di calore consumata nella produzione di questo lavoro. Passiamo all' altro vaso: quì l' aria di mano in mano che vi arriva si condensa, e crescendo a poco a poco la pressione, il volume di una porzione della massa d' aria che vi è contenuta seguita a restringersi. Da questa parte dunque si compie un lavoro in senso contrario al precedente, un lavoro *negativo* perchè lo spostamento dei punti di applicazione avviene nella direzione della resistenza cioè

della pressione sostenuta da un' individuata porzione dell' aria contenutavi. A cosifatto lavoro negativo corrisponde lo svolgimento di calore nell' acqua che circonda il recipiente; e l' essere questo eguale all' assorbimento di calore osservato nell' altro calorimetro significa che il lavoro negativo che ha luogo da questa parte eguaglia quello positivo che si produce dall' altra.

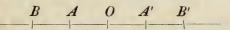
Se però un esame più minuto dell' esperimento di Joule ci conduce ad ammettere due lavori meccanici contrarii nei due recipienti, guardiamoci bene dal considerarli come analoghi a quelli che vennero indietro denominati *lavori interni di dilatazione* e che consistevano nel vincere le azioni attrattive molecolari. Diffatti non abbiamo avuto a considerare nessuna di tali azioni nello stabilire l' esistenza di quei lavori, e il risultato sperimentale le esclude formalmente; e, per verità, se il lavoro positivo che accompagna l' espansione dell' aria nel ridursi dalla tensione di 22 atmosfere a quella di 11, si riscontra eguale al lavoro negativo che accade nella condensazione d' un egual quantità d' aria che dalla tensione zero o quasi zero, venga compressa fino ad 11 atmosfere, ciò vuol dire che le variazioni prodotte nella forza espansiva dell' aria da quelle della pressione e della temperatura seguono esattamente le leggi di Mariotte e di Gay-Lussac, cioè che tra le molecole del gas non si esercita nessun effetto analogo a quello della coesione.

6.° Ma alla piena validità della conseguenza dedotta dallo sperimento di Joule, si può muovere ancora una gravissima objezione. Nella disposizione di cose adottate dall' insigne fisico di Manchester, le possibili variazioni di temperatura dell' aria che si espande sono accusate per mezzo di termometri immersi nel calorimetro ad acqua; ora se osserviamo che il calore specifico dell' acqua è circa quintuplo di quello dell' aria, e che la massa dell' acqua sarà senza dubbio molto maggiore di quella dell' aria, è manifesto che la variazione di temperatura dell' acqua corrispondente ad una leggiera variazione di quella dell' aria può riuscire tanto piccola da sfuggire affatto all' osservazione. Se per esempio la massa dell' acqua fosse anche solo *dieci* volte quella dell' aria, crescendo o calando di un *decimo* di grado la temperatura di questa, quella dell' acqua non varierebbe

che una cinquecentesima parte di grado, quantità impossibile a riconoscersi. E la objezione acquista anche maggior forza dal fatto che l'aria appunto su cui si è esperimentato non segue a rigore, nelle variazioni della tensione, le leggi di Boyle e di Gay-Lussac.

Era dunque necessario ricorrere ad un altro apparecchio dove le variazioni di temperatura dell'aria si potessero misurare direttamente, o almeno con molta maggior precisione.

A tale intento Thomson propose di comporre un apparecchio sul principio seguente. Immaginiamo due lunghi tubi ad elice congiunti insieme e comunicanti tra loro per uno strettissimo orificio, nel primo dei quali mediante una tromba premente si spinga una forte corrente gazosa che per l'altro si sfoghi nell'atmosfera. La pressione del gas nel traversare l'orificio passando da un tubo all'altro varierà rapidamente e dopo un certo tempo si potrà riguardare come costante nei due tubi di quà e di là di due determinate sezioni una da un lato e l'altra dall'altro dell'orificio.

Rappresentiamo con BB' l'asse comune,

supposto rettificato, dei due tubi, con O il luogo dell'orificio, e con A e A' quelli delle sezioni esternamente alle quali la pressione si può ritenere costante da una parte e dall'altra: chiamiamo p la pressione nel tubo a sinistra di A, e p' quella del tubo a destra di A', e supponiamo individuate due porzioni $AB, A'B'$ nei due tubi che ad un istante qualunque contengano entrambe una massa gasosa m eguale a quella che intanto esiste tra A ed A'. Dopo un certo tempo che non occorre di assegnare, la massa gasosa $2m$ che ad un dato istante era compresa tra B ed A' si troverà contenuta tra A e B'. Il lavoro esterno corrispondente a questo movimento è espresso da $p'A'B' - pAB$. Ora, se il gas si attiene alla legge di Mariotte, tale lavoro è nullo, perchè in tal caso i volumi dei cilindri $AB, A'B'$ di egual base epperò anche le loro altezze sono inversamente proporzionali alle pressioni p e p', contenendo entrambi la stessa massa di gas. Se il gas non si attiene alla legge di Mariotte, il lavoro in di-

scorso non sarà *zero*. Nel caso di un gas perfetto dunque la temperatura del gas deve essere la stessa nelle sezioni B e B' ed esternamente a queste perchè ai due lavori meccanici eguali e contrarii $p\,AB$, $p'A'B'$ corrisponderanno in eguali masse gasose variazioni di temperatura pure eguali e contrarie. Viceversa se il lavoro esterno sarà accompagnato da un lavoro interno, se lo stato gasoso non sarà perfetto allora la temperatura del gas nei due tubi non sarà la stessa e la differenza delle due temperature sarà commisurata al lavoro interno. Le temperature del gas da una parte e dall'altra delle sezioni B,B' si ponno misurare direttamente sia con squisiti termometri a mercurio, sia con apparati termoelettrici.

In base a questo principio i signori Thomson e Joule, dopo avere assaggiate varie disposizioni di cose, si attennero infine, come alla più opportuna, alla seguente. Due serpentini di rame affatto simili del diametro interno di circa $5^{cent.}$ e lunghi da 10 ad 11^{m} erano sospesi ciascuno in un vaso d'acqua fredda del diametro di $1^{m},20$ e comunicavano tra loro per mezzo di un tubo di egual diametro, da cui all'uopo per mezzo di un orificio laterale munito di rubinetto si poteva lasciar effluire, in tutto od in parte, la corrente gasosa. La corrente era prodotta da una tromba ad effetto semplice mossa da una macchina a vapore che spingeva continuamente il gas, soggetto all'esperimento, in uno dei serpentini; all'estremità libera dell'altro serpentino vi era un diaframma poroso formato da un cilindro cavo di bosso, la cui superficie interna offriva un bordo anulare destinato ad appoggiarvi un disco sottile di ottone traversato da numerosi fori; su questo si poneva o del cotone o della seta od altra materia compressibile, e poi un altro disco simile al precedente trattenuto da un secondo bordo annulare mediante un altro cilindro cavo di bosso che si avvitava sul primo. Il turacciolo poroso applicato allo sbocco del secondo serpentino costituiva così un cilindro alto 68^{mm}, largo $37^{mm},5$ e veniva protetto dal contatto dell'acqua, dove quello era immerso, da una cassa di stagno piena di cotone onde impedire le perdite di calore per conduttività. Così il gas prima di sboccare nell'atmosfera doveva traversare la sostanza compressa tra i due dischi, e ne usciva in condizione costante ad una pressione molto inferiore

della interna, consumandosi nell'attrito tutta la velocità dovuta all'espansione. Fatte alcune prove preliminari onde conoscere e compensare o tener conto delle influenze perturbatrici, quando le cose erano avviate colla massima regolarità; si notavano, ad intervalli di due minuti e mezzo ciascuno, la tensione del gas prima dell'efflusso, segnata da un apposito manometro, e le temperature tanto del bagno che del getto gasoso effluente dal serpentino. Da molti esperimenti fatti con questo apparecchio variando il gas, il peso e la qualità della sostanza molle del diaframma poroso, la pressione interna e la temperatura del bagno, si ebbero i seguenti risultati:

1.° Nel caso dell'aria, si notò che l'espansione è accompagnata da un raffreddamento indipendente dalla temperatura del bagno ma proporzionale alla differenza tra la pressione interna e l'esterna e per media nel rapporto di 0.°,22 C per ciascuna atmosfera di pressione.

2.° Nell'acido carbonico misto ad un po' d'aria il rapporto del raffreddamento alla pressione si mostrò molto maggiore; risultando di 1°,151 C per atmosfera; inoltre il raffreddamento si trovò sensibilmente influenzato dalla temperatura del bagno.

3.° Nell'idrogeno il raffreddamento a pari condizioni non fu che $\frac{1}{13}$ di quello osservato nell'aria.

In generale dunque vi è nella rarefazione di un gas un lavoro interno di dilatazione, ma l'effetto ne è minimo e quasi insensibile nell'idrogene, il gas che più si avvicina a presentare le condizioni di gas perfetto; è ancora debolissimo ma però più sentito nell'aria, si fa maggiore nell'acido carbonico, e così pure negli altri gas che seguono con minor approssimazione le leggi di Boyle e di Gay-Lussac e tanto maggiore quanto minore è questa approssimazione.

4.° Variando infine la temperatura del bagno dove erano immersi i serpentini tra 5° e 98° C, il raffreddamento causato dal passaggio del gas traverso il turacciolo poroso risultò sensibilmente in ragione inversa del quadrato della sua temperatura assoluta; così, alla temperatura 0° C ossia alla temparatura assoluta 273° C il raffreddamento del gas fu circa il doppio di quello osservato alla temperatura di 100° C, ossia alla temperatura assoluta di 373°, restando gli stessi i limiti tra cui ne variava la pressione.

Infine il raffreddamento osservato nelle miscele gasose, assoggettate allo stesso sperimento, si trovò minore di quello che avrebbe dovuto aspettarsi ove i gas, dopo essersi mescolati, avessero conservati intatti i caratteri fisici che possedevano quando erano isolati.

7.° Trascurando nel caso dell'aria il lavoro interno di dilatazione, che è abbastanza piccolo per influire sull'esattezza dei risultati assai meno di quello che possono influirvi l'incertezza delle misure e dei dati fisici, Joule ottenne una determinazione dell'equivalente meccanico del calore col modificare l'apparecchio del suo primo esperimento per modo che l'espansione dell'aria nel raddoppiare di volume venisse accompagnata dalla produzione di un lavoro meccanico. Gli bastò per questo di sopprimere il recipiente in cui faceva il vuoto e di fare che il gas dal vaso dove si trovava compresso passasse in una provetta piena di acqua capovolta sulla vasca idropneumatica, od effluisse sotto la campana di un gasometro. Allora l'aria nel dilatarsi riempiendo la provetta doveva cacciarne l'acqua, superando la resistenza della pressione atmosferica, e doveva pure vincere questa resistenza nel sollevare la campana del gasometro in cui effluiva. Al lavoro meccanico eseguito doveva corrispondere una diminuzione di temperatura dell'aria, e difatti i termometri immersi nel calorimetro che circondava il recipiente dell'aria compressa accusarono questa volta un distinto raffreddamento che in molte prove riuscì proporzionale al lavoro eseguito. Misurando la quantità di calore e di lavoro dinamico che si trasformavano una nell'altra in questi sperimenti, il loro rapporto si trovò in media di 441 chilogrammetri di lavoro per ciascuna caloria distrutta.

8.° Il numero ora trovato è un po' troppo forte, ciò che dipende dal non potersi apprezzare in modo abbastanza preciso le variazioni di temperatura dell'aria e dall'essere queste certamente un po' maggiori di quelle accusate dai termometri immersi nell'acqua circostante. Diffatti, contro l'esattezza di questo risultato si potrebbe muovere la stessa objezione della poca sensibilità del calorimetro nel segnare le variazioni di temperatura dell'aria che si è espressa contro la conseguenza derivante dal primo esperimento di Joule. Possiamo però assegnare una nuova e più precisa misura dell'equivalente senza

farla dipendere da ulteriori sperimenti ed appoggiandoci ai dati fisici che per l'abilità e l'accuratezza con cui vennero determinati sono tra i più degni di confidenza.

Si è già avvertito come la differenza tra i calori specifici di un gas a pressione costante ed a volume costante, ossia dei numeri delle calorie richieste a scaldare da 0.° ad 1°C l'unità di peso del gas, permettendogli di dilatarsi sotto la pressione iniziale in un caso, ed impedendone l'espansione nell'altro, dipendesse dal lavoro esterno dell'aumento di volume del gas contro la pressione esteriore che ha luogo nel primo caso e manca invece nel secondo. Trattandosi di uno dei gas dove riesce trascurabile il lavoro interno di dilatazione, ed essendo eguale il riscaldamento prodotto nella stessa massa gasosa da quelle due quantità di calore, è forza conchiuderne che la differenza tra i due calori specifici in discorso ha per equivalente meccanico il lavoro della dilatazione del gas scaldato di 1°C e mantenuto sotto la pressione iniziale.

Se pertanto indicheremo con V il volume dell'unità di peso di uno di quei gas ad una qualunqne temperatura t e sotto una pressione p, con α il coefficiente di dilatazione dell'aria, con C e c i calori specifici del gas a pressione costante ed a volume costante, il prodotto della differenza $C - c$ per l'equivalente meccanico E del calore dovrà eguagliare il lavoro espresso dal prodotto dell'incremento di volume del gas per la pressione esteriore. Osservando ora che a 0.°C e sotto la pressione p il volume del gas sarà $\frac{V}{1+\alpha t}$ avremo l'equazione

$$(C-c)\,E = \frac{p\,V\alpha}{1+\alpha t}.$$

Indicando con V_0 il volume del gas a 0.° e sotto la pressione qualsiasi p_0, per la legge di Mariotte sarà $p\frac{V}{1+\alpha t} = p_0\,V_0$, percui

$$E = \frac{p_0 V_0 \alpha}{C-c}.$$

Ammettendo nel caso dell'aria le misure ottenute da Regnault per il volume dell'unità di peso a 0.°C e sotto la pressione normale, per il suo coefficiente di dilatazione e per il suo calore specifico a pressione

costante, ed il numero desunto dalla migliore determinazione della velocità del suono, negli esperimenti di Moll e Van Beck, ad esprimerne il calore specifico a volume costante, risulta $E=426$. L'idrogene, l'ossigeno e l'azoto danno $E=425$. L'acido carbonico ed altri gas diedero valori di E alquanto differenti, ciò che proviene in parte dal lavoro interno che in essi non è intieramente trascurabile e in parte dall'incertezza sui loro calori specifici a pressione costante.

9.° Possiamo ritenere che il numero 425 ci esprima con molta esattezza l'equivalente dinamico del calore, perchè dedotto dalla considerazione del lavoro della dilatazione dei gas che più si accostano al tipo del gas perfetto e in base ai dati fisici tra i più sicuri.

Ora partendo da questo numero si ponna valutare con una certa approssimazione i rapporti tra i lavori interni ed esterni di dilatazione per i gas su cui sperimentarono Thomson e Joule. Infatti essendo risultato da quelle prove che l'espansione del gas è in generale accompagnata da un raffreddamento proporzionale alla differenza delle pressioni p, p' del gas prima e dopo di aver traversato il diaframma poroso, indicando con m il numero dei gradi di cui si abbassa la temperatura di un dato gas, quando l'anzidetta differenza di pressione sia di *una* atmosfera, e con P la pressione normale, la quantità di calore che emetterà l'unità di peso del gas mentre si rarefa passando dalla tensione p alla tensione p', sarà espressa da

$$c\, m\, \frac{p-p'}{P},$$

dove c rappresenta il calore specifico del gas a volume costante. Questa quantità di calore avrà per suo equivalente meccanico il lavoro iuterno, che diremo I, da cui sarà accompagnata la dilatazione del gas nel ridursi dell'unità di peso del medesimo da un certo volume v corrispondente alla pressione iniziale p all'altro volume v' che corrisponde alla pressione p', più il lavoro esterno che si verificherà nella stessa dilatazione, per l'inesattezza della legge di Mariotte, e che sarà espresso da $p'v'-pv$. Cosicchè indicando al solito con E l'equivalente dinamico del calore, sussisterà l'equazione:

$$Ec\, m\, \frac{p-p'}{P} = I + p'v' - pv.$$

Ma dagli esperimenti di Regnault sulla legge di Mariotte, risulta che la compressibilità del gas misurata dal rapporto $\frac{p'v'-pv}{pv}$ è proporzionale alla differenza delle pressioni p, p', per il che, rappresentando con f un coefficiente numerico che è 0,00082 per l'aria, 0,0064 per l'acido carbonico e — 0,00043 per l'idrogene si ha

$$\frac{p'v'-pv}{pv}=f\frac{p-p'}{P}. \qquad \text{Quindi} \qquad I=pv.\frac{p-p'}{P}\left(\frac{Ecm}{pv}-f\right)$$

formola che dà in generale il valore di I in funzione di quantità note o determinabili.

Nel caso particolare che sia $p'=P$ e p poco differente da P, si può ritenere $pv=Pv_0$, indicando con v_0 il volume a 0.° dell'unità di peso del gas sotto la pressione normale; ed allora il prodotto $\frac{pv(p-p')}{P}$ che in tale ipotesi si riduce a $v_0\ (p-P)$ esprime con sufficiente approssimazione il lavoro esterno L che si verifica nel dilatarsi del gas a 0.° riducendosi sotto la pressione normale da una pressione p poco superiore a questa. In tal caso dunque si ha

$$\frac{I}{L}=\frac{Ecm}{Pv_0}-f.$$

Sostituendo nel secondo membro ad E, c, m, P, v_0 ed f, i rispettivi dati numerici ne risulta che il rapporto $\frac{I}{L}$ è per l'aria 0,0021 o circa $\frac{1}{477}$, per l'acido carbonico 0,013 o prossimamente $\frac{1}{77}$. Nel caso dell'idrogeno I riesce insensibile a confronto di L.

10.° Passiamo ad altre misure dell'equivalente meccanico del calore. Si è detto nella Prima Parte come nell'attrito, nella percossa, si verifichino insieme produzione di calore e distruzione di lavoro; quando dunque si potessero misurare con precisione le quantità di lavoro e di calore che si trasformano l'una nell'altra in questi fenomeni, se ne dedurrebbe tosto la misura dell'equivalente dinamico del calore. I dati, per esempio, dei riferiti sperimenti di Rumford sulla foratura dei cannoni, potrebbero somministrarci il valore di E, se,

come dichiarò lo stesso Rumford, non si fosse trascurato in quelle ricerche il calore accumulato nella cassa di legno che racchiudeva l'apparecchio e quello che si sperdeva durante l'esperienza. Appunto sullo svolgimento di calore causato dall'attrito si fondano le ricerche che veniamo ad esporre.

Il signor Joule studiò l'effetto termico corrispondente all'attrito nei corpi liquidi per mezzo dell'apparecchio seguente. (fig. 2.ª) Un piccolo albero di ottone OO' munito di sedici palette (p) dello stesso metallo è collocato in un calorimetro cilindrico (V), contenente un determinato peso d'acqua, o di mercurio, nella direzione dell'asse del vase; alcune alette orizzontali fermate alla parete interna lasciano un agio sufficiente al moto delle palette e l'albero sporgendo superiormente dal coperchio del calorimetro termina ad un manubrio (M). A porre l'albero in rotazione servono due cordicelle (C), (C') avvolte per molti giri sopra un cilindro BB' infilzato sull'albero, e che staccandosi da questo dopo un breve tratto orizzontale passano ciascuna sulla gola di una carrucola (T), (T') ai cui assi (A), (A') sono avvolte in senso opposto le fumicelle (F), (F') che sostengono all'estremità una massa di piombo (Q). Per diminuire possibilmente le resistenze al moto al di fuori del calorimetro, gli assi delle carrucole posano sopra tribometri analoghi a quello della carrucola d'una macchina d'Atwood. Parallelamente alle linee di discesa dei pesi Q stanno due regoli verticali divisi in centimetri che permettono di misurare l'altezza da cui essi partono.

Si comincia uno sperimento girando la manovella (M) per modo di far salire le due masse di piombo sino ad una determinata altezza sul pavimento della camera che si procurava fosse la medesima per entrambe. Lasciandole poi cadere, coll'abbandonare la manovella, l'albero veniva posto in rotazione ed il liquido contenuto nel calorimetro si scaldava in proporzione della resistenza offerta al moto delle palette. Il lavoro motore da cui vien prodotta la rotazione dell'albero si calcola facilmente quando si conoscano la grandezza dei pesi (Q) e l'altezza da cui sono discesi; e la quantità di calore promossa nel liquido si determina pure con facilità dietro l'innalzamento di temperatura osservato nel liquido di cui sono noti il peso ed il calore

specifico, tenendo conto del riscaldamento dei varii pezzi del calorimetro e in generale introducendo tutte le correzioni necessarie a rappresentare l'influenza delle cause di errore che non si ponno eliminare nè compensare. Prima però di paragonare a questa quantità di calore il lavoro motore corrispondente alla caduta delle masse d piombo, bisognava diminuirlo della parte assorbita dalla rigidezzai delle funicelle, dagli attriti e dalle altre resistenze che si verificavano fuori del calorimetro, cioè indipendentemente dal liquido. A questo fine, rimosso il vase (V), si assestava il cilindro BB' previamente staccato dall'albero a palette, sopra un'asse verticale intorno a cui poteva ruotare. Le due cordicelle, sempre passando sulla gola della rispettiva carrucola, si avvolgevano sul cilindro per modo che al discendere di una delle due masse (Q), l'altra avesse a salire, come accade delle due masse della macchina d'Atwood. Allora per via di tentativi si cercava il peso p da aggiungersi alla prima di quelle due masse per rendere uniforme il suo moto di discesa. Il prodotto di questo peso per l'altezza percorsa da ciascuna delle masse negli sperimenti precedenti rappresentava il consumo di lavoro dovuto alle resistenze esterne al calorimetro. Ripetuta venti volte la prova, il rapporto tra il lavoro distrutto ed il calore promosso nel liquido risultò a Joule per media di 430 chilogrammetri coll'acqua, e di 432 chilogrammetri col mercurio per ciascuna caloria.

Il signor Joule adoperò il medesimo apparecchio a sperimentare anche sull'attrito nei solidi; gli bastò per questo di sostituire all'albero a palette un'asse a cui era fermata uua ruota di ghisa la quale mentre girava coll'albero si manteneva premuta contro un'altra ruota di ghisa che restava ferma. Del resto il moto dell'albero si produceva nell'istessa maniera e il processo della prova era affatto analogo all'ora descritto; per media di molti risultati, ottenne $E=432$ chilogrammetri.

Questi numeri sono assai probabilmente un po' troppo forti come avvertiva lo stesso Joule, perchè nel caso dell'attrito tra i due pezzi di ferraccio si era notata una leggiera abrasione superficiale ed il lavoro motore doveva diminuirsi in conseguenza di quella sua parte che si era consumata nello staccare le particelle metalliche vincendo

la considerevole coesione del metallo, epperò di una quantità non trascurabile, quantunque la raschiatura ottenuta fosse poca per modo da non potersene rilevare il peso. Anche negli sperimenti fatti coll'acqua, che egli considerava come quelli che dovevano avergli forniti i risultati più attendibili, tanto a motivo del maggior numero delle prove quanto per la notevole capacità del calorimetro adoperato, riteneva Joule che il valore di E che ne derivava doveva essere un po' superiore al vero, in causa di un legger suono che non si poteva evitare nell'agitazione del liquido e nella produzione del quale doveva spendersi una piccola parte del lavoro motore.

11.° Anche il signor Hirn eseguì degli esperimenti sugli attriti allo scopo di studiare l'effetto delle sostanze grasse od oleose onde si sogliono spalmare le superficie di attrito negli organi meccanici. Si valse egli perciò di una disposizione di cose che presenta molta analogia col freno dinamometrico (fig. 3): T è un tamburo cavo di ferraccio, cilindrico e levigato all'esterno cui per mezzo di un apposito congegno si può imprimere un moto rotatorio più o meno celere sul proprio asse; E è un cuscinetto di bronzo polito aggiustato sul tamburro di cui abbraccia la metà superiore della superficie: in una cavità del cuscinetto si colloca la bolla di un termometro. Una leva LL' di quercia si appoggia ai labbri del cuscinetto mediante i due supporti m' avvitati su questi: due appendici l,l' unite ad angolo retto ai capi della leva sostengono per mezzo di uncini l'una un piatto da bilancia caricato di una massa di piombo M, l'altra un'altra massa di piombo M sospesa ad una asticina orizzontale il cui prolungamento incontrerebbe l'asse del tamburo: tali disposizioni mirano ad ottenere la stabilità nell'equilibrio della leva, abbassandone opportunamente il centro di gravità. Con un apposito indice, che le è unito ad angolo retto, si può riconoscere se la direzione della leva sia o non sia orizzontale, e la finestra N che essa traversa non le permette che di deviare ben poco dalla direzione orizzontale. Si spalma d'olio, di grasso o d'altra sostanza lubrificante la superficie di contatto del cuscinetto col tamburo, poi si mette in rotazione il tamburo. Una corrente d'acqua a temperatura nota è spinta di continuo nella sua cavità uscendo dalla quale vien raccolta in un

serbatojo dove se ne misurano facilmente il volume e la temperatura. Si può così calcolare la quantità di calore sviluppata dall'attrito; quanto al lavoro lo si determina come col freno di Prony, dal peso da aggiungersi alla massa M per mantenere la leva in equilibrio mentre il tamburo gira con una data velocità. Il risultato di tali sperimenti fù che la quantità di calore sviluppata dall'attrito mediato, tutte le volte che non occorrano alterazioni nelle superficie metalliche nè nella sostanza interposta è unicamente e direttamente proporzionale al lavoro dell'attrito. Il rapporto tra quella quantità di calore espressa in calorie, e il lavoro dell'attrito in chilogrammetri fù presso a poco 0,0027 qualunque fossero la velocità e la temperatura dei corpi rotanti e la sostanza grassa. L'attrito insomma svolgeva in ogni caso tante calorie quante volte il lavoro necessario a sollevare di un metro 370 chilogrammi era contenuto in quello dall'attrito misurato coll'apparecchio. Tali sono le conclusioni del signor Hirn, dagli esperimenti del quale il valore di E risultò compreso tra 360 e 430 chilogrammetri (1).

Ma i valori di E deviarono poi considerevolmente dai riferiti in quelle prove dove si notarono alterazioni delle superficie di metallo o della sostanza frapposta, o quando facendo funzionare l'apparecchio a secco, senza interposizione di sostanza lubrificante, le superficie si consumavano quà e là. In tali casi il rapporto tra il calore svolto ed il lavoro assorbito divenne molto maggiore di 0,0027, ciò che dipendeva manifestamente dal lavoro consumato dalle azioni molecolari.

12.° Molto più importanti teoricamente, per la precisione degli apparecchi, e per l'uniformità dei risultati, sono gli sperimenti sull'attrito nell'acciajo eseguiti dal signor Favre con un metodo analogo a quello di Joule. Il lavoro motore che anche questa volta si produceva colla caduta di un peso, veniva distrutto da un freno di ingegnosa struttura contenuto in un calorimetro a mercurio. La quantità di calore svolta che in ciascuna prova non era mai inferiore a 300 calorie diminuiva l'influenza degli errori che si potevano commet-

(1) Laboulaye. *Essai sur l'equivalent mécanique de la Chaleur.* Paris, 1858.

tere nel valutarla. Tenendo conto di tutte le circostanze che in questi generi di ricerche tendono a far stimare al di sotto del vero la quantità di calore promossa, e cercando di evitarle, per media dei risultati di molte prove assai concordanti tra loro, si ebbe:

$$E = 413,\overset{\text{chm.}}{2}.$$

13.° Una specie di riprova del valore di E determinato nelle precedenti sperienze è fornita dai risultati delle ricerche del signor Joule sull'innalzamento di temperatura prodotto in un liquldo da una repentina compressione. Le prove di Règnault non avevano dato luogo a riscaldamento apprezzabile con un subitaneo aumento di 10 atmosfere di pressione, ed il signor Thomson aveva calcolato che la variazione Θ temperatura prodotta da una pressione di P chilogrammi, per decimetro quadrato, in un liquido a t^0 gradi centesimali di cui fossero D la densità, C il calor specifico riferito al chilogramma, δ il coefficiente di dilatazione a t^0, ed E l'equivalente meccanico del calore espresso in decimi di chilogrammetro, doveva essere

$$\Theta = \frac{P\,\delta\,(273^\circ + t^0)}{E.C.D}.$$

È questa formola dedotta dalla teoria dinamica del calore, che il signor Joule si propose di verificare nel modo che segue. Il liquido che era acqua od olio di balena, si versava in un recipiente cilindrico di rame alto tre decimetri e del diametro di un decimetro in comunicazione alla parte superiore con un cilindro cavo e calibro del diametro interno di 35.$^{\text{m.m.}}$

Parte di questo e la capacità del vase erano occupati dal liquido, sulla cui superficie libera era applicato un stantuffo scorrevole nel cilindro e che si poteva caricare di pesi facendogli esercitare così una determinata pressione, variabile secondo il caso. L'aumento di temperatura che vi corrispondeva, come che piccolissimo, si misurava direttamente mediante una coppia termoelettrica ferro-rame, la cui saldatura era a mezzo del liquido: i due metalli isolati da foderi di guttapercha uscivano da due aperture laterali del vase e si mettevano in relazione con un reometro a circuito breve ed a sistema astatico La sensibilità del galvanometro veniva cresciuta da una

calamita opportunamente collocata per diminuirvi l' influenza della terra, e le possibili perturbazioni delle correnti aeree venivano eliminate col fare il vuoto sotto la campana dello strumento: le dimensioni poi della graduazione di questo erano tali che permettevano di misurare una deviazione di 2′ la quale, secondo la resistenza del circuito, corrispondeva ora ad $\frac{1}{39}$ ora ad $\frac{1}{305}$ di grado centesimale, come si era constatato dietro accurati confronti con uno squisito termometro a mercurio. Innanzi cominciare gli sperimenti il signor Joule si preoccupò di antivedere le possibili influenze perturbatrici per eliminarle o per tenerne conto. Poteva darsi che sotto l'effetto della pressione si dilatasse il recipiente e che tale dilatazione fosse accompagnata da un leggiero raffreddamento: gli bisognava quindi di sincerarsi, se, quando ciò si verificasse, ne potessero derivare degli errori nella misura dell' effetto termico della compressione del liquido. Espose perciò il vaso ad una sorgente di calore piuttosto viva e riconobbe che, essendo questo pieno d' acqua, passava più di un minuto prima che l' effetto del riscaldamento si facesse sentire alla coppia termoelettrica: siccome l' ago del reometro, deviato sotto l' effetto della compressione del liquido, si riduceva in equilibrio dopo 40 minuti secondi, e le osservazioni si facevano appunto dopo tale intervallo, così non era più il caso di preoccuparsi di un' influenza che quando pure si fosse esercitata non sarebbe stata sensibile se non dopo questo tempo. Quando il vaso era pieno d' olio di balena si dovevano lasciar passare invece tre minuti primi innanzi di osservare il galvanometro; perchè in causa della viscosità del liquido non occorreva meno di questo tempo alla perfetta comunicazione dell' incremento di temperatura prodotto dalla pressione. Anche in tal caso però non era da temersi l' influenza raffreddatrice in discorso. Si poteva sospettare in secondo luogo che la pressione sul liquido avesse a modificare il potere termoelettrico della coppia ferro-rame restando quindi falsate le misure degli effett termici domandati. Per verificare se ed in quanto un tale sospetto potesse corrispondere alla realtà, il signor Joule scaldò le saldature esterne all' apparecchio producendo così una corrente termoelettrica piuttosto forte: ridotto in seguito a zero l' ago del galvanometro me-

diante una calamita, esercitò collo stantuffo una pressione sul liquido; allora, se la pressione avesse modificato il potere termoelettrico della coppia interna, ne sarebbe stata variata l'intensità della corrente primitivamente prodotta, e tale variazione aggiungendosi all'effetto del riscaldameuto del liquido compresso si sarebbe manifestato in una sensibile discordanza tra i risultati di uno sperimento fatto in questa maniera e quelli d'uno sperimento ordinario. Ora non essendosi riscontrata tale differenza nei risultati, ne conseguiva che non era da temersi neppure l'azione della seconda influenza perturbatrice sospettata.

In fine siccome in causa dell'attrito nel cilindro cavo non si poteva calcolare con esattezza la pressione in base al carico applicato sullo stantuffo, così si fecero le opportune correzioni munendo l'apparecchio di un manometro ad aria compressa.

Ecco i risultati di alcune di queste prove:

COLL'ACQUA

Temp. del liquido	Pressione per decim. q.	Innalzam. di temper. calcolato	Innalzam. di temper. dato dall'oss.	Differenza
1°, 20 C	2618^k,6	0°,0071	0°,0083	0°,0012
5	»	0,0027	0,0044	0,0017
11,09	»	0,0197	0,0214	0,0017
18,76	»	0,0317	0,0315	0,0002
30*	»	0,0563	0,0544	0,0019
41,40	»	0,0476	0,0450	0,0016

COLL'OLIO DI BALENA

Temp. del liquido	Pressione per decim. q.	Innalzam. di temper. calcolato	Innalzam. di temper. dato dall'oss.	Differenza
16° C	819^k, 1	0°,0886	0,0792	0,0094
17,29	1616,8	0,1758	0,1686	0,0072
16,27	2618,6	0,2837	0,2633	0,0204

Come si vede, l'accordo tra i risultati avuti dalla formola e quelli dati dagli esperimenti è abbastanza soddisfacente, dal che risulta,

come s' è notato in principio, una riprova del valore attribuito ad E. È poi notevole come le differenze tra i numeri dati dal calcolo e quelli forniti dall'osservazione siano più rilevanti per l'olio dove è più sensibile il lavoro interno, attesa la maggiore viscosità e come tanto dalla formola quanto dagli sperimenti risulti minimo l'effetto della compressione sull'acqua verso i 5°C, cioè presso la temperatura della sua massima densità, quando deve esservi massimo il lavoro interno delle molecole in causa dei cambiamenti nel modo della loro distribuzione.

14.° Veniamo per ultimo alle misure dell'equivalente dinamico del calore dedotte dagli effetti termici delle correnti elettriche.

Figuriamoci che rimpetto ai poli di un elettro-magnete fissa si trovino quelli di un'altra elettro-magnete più piccola a circuito chiuso, la quale mediante un opportuno congegno si possa far ruotare intorno ad un asse passante per i punti di mezzo delle rette, aventi i termini nei poli di ciascuna calamita. Finchè si tiene aperto il circuito dell'elettro-magnete ferma, che supporremo in relazione con una pila voltaica, il movimento dell'altra si mantiene con poca fatica non avendo a superare in ciò che le resistenze passive del cengegno adoperato a produrlo. Ma non appena si chiuda quel circuito si prova una subitanea e sentita difficoltà a continuare la rotazione, difficoltà che dipende dalla corrente promossa intorno alla magnete mobile per la induzione dell'altra, e dalle reazioni che si esercitano tra le correnti.

Intanto nel circuito dell'elettro-magnete in movimento si sviluppa una quantità di calore, che, come dimostrarono Clausius e Joule, è proporzionale al quadrato dell'intensità della corrente magneto-elettrica che lo percorre.

Il maggior dispendio di lavoro meccanico che si esige a continuare la rotazione colla celerità di prima rappresenta dunque il lavoro necessario a promuovere, in causa del movimento la corrente magneto-elettrica, l'intensità della quale, come si sa, è proporzionale alla velocità della rotazione, ed ha per suo corrispettivo la quantità di calore sviluppato da questa.

Tale è il principio di una serie di sperimenti istituiti dal sig. Joule,

con un apparecchio dove appunto rimpetto ai poli di una grossa elettro-magnete ferma, se ne faceva girare un'altra più piccola per mezzo della caduta di peso affidato ad un capo di una funicella, che dopo essere passata sulla gola d'una carrucola fissa si avvolgeva intorno all' asse di rotazione della magnete mobile. Determinato per tentativi il peso motore occorrente ad imprimere alla magnete girevole una velocità presso a poco costante di 600 giri al minuto sotto l'influenza dell'altra, si potè calcolare il lavoro motore necessario a mantenerne la rotazione colla stessa rapidità per un quarto d'ora.

Deducendone poi la parte di lavoro che veniva intanto assorbito nelle varie resistenze passive del congegno indipendentemente dagli effetti delle correnti, il residuo doveva essere l'equivalente meccanico del calore promosso in egual tempo nel circuito della magnete mobile. Per misurare questo calore l'elettro-magnete veniva introdotto durante l'esperimento in un tubo di vetro pieno d'acqua di cui si notavano la temperatura al principio e al fine della prova. Per media dei risultati di otto sperienze, il signor Joule ottenne $E = 459{,}8$ *ch.m.* numero abbastanza prossimo ai precedenti, se si rifletta alla complicazione del fenomeno ed alle molteplici cause di errore che vi si incontrano. Il signor Le Roux eseguì pure degli sperimenti analoghi con un motore magneto-elettrico, costituito da due ruote di bronzo fermate sopra uno stesso albero di ferro e portanti alla circonferenza ciascuna sedici elettro-magneti; ognuna delle due ruote girava tra due serie circolari di calamite sostenute da traverse di legno; queste serie contenevano entrambe otto robusti fasci magnetici a ferro di cavallo, così disposti che le elettro-magneti di una ruota potevano trovarsi simultaneamente tutte rimpetto a uno dei poli di queste calamite. Fatta muovere uniformemente la macchina, tenendo intanto aperto il circuito, si misurava con una manovella dinamo-metrica od altrimenti la somma dei lavori passivi corrispondente alla velocità di quel moto; tali lavori passivi consistevano nell'attrito dei varii organi, e nel lavoro consumato nel promuovere certe correnti di induzioni nelle calamite, nelle masse di ferro dolce e nelle viere che rattenevano il filo dei rocchetti delle elettro-magneti. Ottenuta questa misura, si chiudeva il circuito nel quale si era in-

trodotto un filo di platino di nota resistenza piegato ad elice ed immerso in un calorimetro ad acqua. Conoscendosi il rapporto tra la resistenza di questo filo e quella dell'intero circuito, dalle indicazioni calorimetriche si poteva facilmente calcolare, secondo la legge di Joule, la quantità di calore svolta in tutto il circuito. Paragonandola al consumo del lavoro meccanico, doveva risultarne l'equivalente meccanico del calore. La media dei risultati avuti dal sig. Le Roux fu di 458 chilogrammetri, numero assai prossimo al precedente di Joule: anche di questo si può dire con sicurezza che è troppo forte perchè in queste prove una parte degli effetti sfugge senza che se ne possa tener calcolo. Tali sono il calore svolto nei punti dove si interrompe il circuito, le modificazioni molecolari permanenti che la corrente determina in certe porzioni dei conduttori, e infine le induzioni esercitate sopra corpi circostanti.

Parimenti il sig. Matteucci servendosi di un motore elettro-magnetico e misurando il lavoro equivalente al calore svolto dalle correnti indotte ottenne per media dei suoi esperimenti

$$E = 438,^{\text{chm}} 96.$$

15.° Il sig. Quintus Icilius eseguì parecchie serie di sperimenti allo scopo di desumere l'equivalente dinamico del calore dal riscaldamento di un circuito percorso da una corrente idro-elettrica. Il circuito conteneva, oltre la pila, un reostato per correggere le piccole variazioni di intensità della corrente, un galvanometro di Weber, ed un calorimetro consistente in un vase di rame sottile generalmente pieno d'acqua, qualche volta invece d'alcool o di terebenteno posto nell'interno di un vase più grande circondato di acqua a temperatura costante. Il calorimetro conteneva un filo di oro o di platino la cui resistenza si era diligentemente paragonata a quella dei fili campioni studiati da Weber nel suo lavoro sulla misura delle resistenze. In ciascuna prova si cominciava a determinare la posizione di equilibrio dell'ago del reometro con sette osservazioni fatte ad intervalli corrispondenti ciascuno alla durata di una oscillazione: poi si faceva passare la corrente sostituendo al filo del calorimetro un filo di egual resistenza, e aprendo o chiudendo il circuito ad istanti opportuni si riduceva prontamente l'ago a fermarsi nella sua posizione di equili-

brio. Dopo queste operazioni preparatorie, che non duravano più di due minuti primi, mediante un commutatore si introduceva nel circuito il filo del calorimetro, e si osservava il termometro di due in due minuti per un'ora: in ciascuno di questi intervalli, di due minuti primi, si osservava il galvanometro ad ogni dodici minuti secondi ed alla fine di un minuto primo si faceva agire il reostato, quando fosse il caso. Da queste osservazioni si avevano gli elementi necessarii a calcolare il calore sviluppato e l'intensità della corrente. Si tenne conto della variazione di conduttività prodotta nei fili da quella della temperatura, che si cercò di determinare con sperimenti preliminari, ma s'incontrò un'altra causa di errore nell'aumento della loro resistenza derivante dall'essere stati soggettati più volte all'azione calorifica della corrente, aumento che in alcuni casi si trovò arrivare persino ad $\frac{1}{50}$ del valore iniziale; per tener conto anche di questa causa di errore si ritenne che la resistenza del filo fosse la media tra l'iniziale e la finale; si vede però quanto sia incerta questa correzione. La media dei risultati ottenuti dal sig. Quintus Icilius diede $E=400$ *chm.*, numero abbastanza prossimo a quello di 425, da noi giudicato come il più probabile, se si rifletta alle molte misure delicate e indipendenti l'una dall'altra che esige questo metodo di sperimenti.

16.° Il sig. Favre introdusse in una delle cavità del suo calorimetro, di cui si è parlato al § 23 della Parte Seconda, una piccola macchina elettro-magnetica che produceva un lavoro meccanico sollevando un peso esternamente al calorimetro quando la si metteva in relazione colla pila contenuta nell'altra cavità. Come era facile a prevedersi il calore accusato dallo strumento, mentre si produceva quel lavoro, risultò minore di quello che si è veduto corrispondere al consumo di un equivalente di zinco quando la corrente non produceva effetto esteriore e la differenza tra i numeri delle calorie promosse nell'intero circuito in un caso e nell'altro riuscì in varie prove proporzionale al lavoro eseguito. Il rapporto tra questo lavoro e quella differenza non era dunque altro che l'equivalente meccanico del calore; ed è a notarsi come negli indicati esperimenti non vi era nemmeno da tener conto degli attriti tra gli organi del motore elettro-magnetico che erano contenuti nella cavità del calorimetro perchè

quegli attriti sviluppavano necessariamente una quantità di calore commisurata alla quantità di lavoro motore che assorbivano. Ciò del resto fu confermato sperimentalmente dal fatto che la quantità di calore indicata dal calorimetro risultava la medesima tanto se la macchina elettro-magnetica restava in riposo, quanto se la si poneva in moto senza farle sollevare il peso e non avendo quindi che a superare gli attriti. Il signor Favre ottenne per media dei suoi esperimenti

$$E = 443 \; chm.$$

17.° Raccogliamo in un quadro i valori dell' equivalente meccanico del calore ottenuti nei diversi sperimenti che vennero fin qui ricordati.

Nome dello Sperimentatore	Fenomeno da cui si è dedotta la misura dell' equivalente dinamico del calore	Valore di E in chilogrammmetri
1 Hirn	Lavoro delle macchine a vapore	413
2 Joule	Lavoro meccanico prodotto nella dilataz. dell' aria .	441
3 Calcol. secondo i dati di Regnault	Paragone dei calori specifici a pressione costante e volume costante — per l' idrogeno, l' ossigeno e l' azoto	425
4 Calcol. secondo i dati di Moll e Wan-Bek	Paragone dei calori specifici a pressione costante e volume costante — per l' aria	426
5 Joule	Attrito nei liquidi	430, 432
5 id.	» tra i corpi solidi	432
7 Hirn	» negli organi meccanici, spalmati di materie untuose . . . . fra	360 e 430
8 Favre	Attrito fra pezzi di acciajo	413
9 Joule	Calore svolto dalle correnti indotte . . . . , ...	459,8
10 Le Roux	» » in una macchina magneto-elettrica . .	458
11 Matteucci	» » in un motore elettro-magnetico	438,96
12 Quintus Icilius	» » in filo metallico percorso da una corrente.	400
13 Favre	Diminuzione del calore promosso in un circuito in corrispondenza alla produzione di un lavoro meccanico	443

Tra i differenti valori di E registrati in questa tabella quello che si presenta degno di maggior confidenza è certamente il numero 425, perchè dedotto dalle proprietà fisiche dei gas che più si avvicinano a presentare le condizioni dello stato gasoso perfetto e in base a dati fra i più attendibili che presenti la fisica. Gli altri valori, come si è venuto notando di mano in mano che si sponevano gli esperimenti che servirono a trovarli, sono senza dubbio alcuni troppo grandi, altri troppo piccoli per l'imperfezione delle misure, per le perdite di calore o di lavoro di cui non si potè tener calcolo, od infine per la complicazione del fenomeno e la moltiplicità degli elementi da determinarsi, indipendenti tra di loro. È però degno di rimarco come le differenze in più od in meno presentate da questi valori in confronto del numero 425, siano sempre comprese nei limiti degli errori di osservazione comportati dagli sperimenti particolari con cui vennero assegnati. Si può anche notare come questi valori oscillino intorno al numero 425 cosicchè la media di quei risultati che è 426,67 ne differisce ben poco. Se poi vi aggiungiamo un altro valore di E fra i più attendibili, cioè quello di 420 chilogrammetri avuto dal signor Bosscha colla misura del calore sviluppato nell'intiero circuito di un elettro-motore alla Daniell, la media diviene 426,3 quindi ancora più prossima al numero 425. Tale concordanza di risultati ottenuti dalla considerazione dei fenomeni più diversi, è una irrecusabile dimostrazione di fatto del principio della teoria dinamica del calore che l'effetto meccanico corrispondente al consumo di una caloria, od il dispendio di lavoro necessario allo sviluppo di una caloria, è sempre il medesimo ed indipendente tanto dalla natura del corpo quanto dal genere della trasformazione che esso riceve, e ciò anche quando la conversione del lavoro in calore non sia diretta ma per esempio il lavoro si converta in elettricità, e questa poi sviluppi calore nel circuito percorso.

18.° Da tutto quanto siamo fin qui venuti esponendo potremo dunque dedurre le conclusioni che seguono:

1.° Se un lavoro meccanico è adoperato a produrre unicamente calore, senz'altro effetto, la quantità di calore sviluppata sarà sempre in proporzione del dispendio di lavoro e precisamente nella misura di $\frac{1}{425}$ di caloria per ciascun chilogrammetro di lavoro.

2.° Se un lavoro meccanico è prodotto da cause puramente termiche, il lavoro ottenuto sarà sempre in ragione del calore consumato e propriamente nella misura di 425 chilogrammetri per ciascuna caloria.

3.° Qualunque sia il fenomeno che si consideri in un corpo nel quale si verifichi una trasformazione o di calore in lavoro meccanico, o di lavoro in calore, la quantità di calore che sarà uno degli elementi di tale trasformazione si potrà sempre riguardare come una somma di forze vive atta a produrre un lavoro meccanico, nella misura di 425 chilogrammetri per caloria.

4.° Così, un innalzamento di temperatura che si verifichi in un corpo, si potrà ritenere che consista in un dispendio di forza motrice esterna al corpo, comunque sia stato prodotto, cioè sia mediante una comunicazione di calore sia mediante un'azione meccanica. Reciprocamente un abbassamento di temperatura si potrà riguardare come una perdita di forza viva nel corpo che la subisce in corrispondenza alla quale o si dovrà compiere un commisurato lavoro meccanico esterno od interno od il corpo dovrà comunicare ai circostanti le calorie che abbandona.

Nota alla Parte Terza.

Ho fissato a 425 chilogrammetri l'equivalente dinamico del calore partendo da un complesso di determinazioni che conducevano a risultati ben poco differenti da questo numero. L'utilità e la diligenza degli sperimentatori, la varietà dei processi e dei fenomeni presi in considerazione, le minute cautele per escludere o per correggere l'influenza delle cause di errore, e soprattutto il mirabile accordo dei risultati ottenuti in così diverse maniere, mi parvero costituire un fondamento abbastanza sicuro per addottare quel numero che del resto è ammesso, solo con qualche leggiera differenza, dai più distinti matematici e fisici.

Non mi sembra però permesso di passare sotto silenzio, come alcuni cerchino di ridurre a molto meno il valore dell'equivalente in

discorso. Tra costoro emerge il chiarissimo signor Laboulaye, tanto benemerito delle scienze applicate all'industria, il quale pretende di limitarlo a 140 chilogrammetri. L'importanza di attenuare la specie di scandalo che deriva da cotale divergenza e che forma ormai quasi l'unico argomento di chi, per amore d'inerzia, si rifiuta di studiare e di discutere i principii della teoria dinamica del calore, mi rende ardito a raccogliere in questa nota, alcune brevi riflessioni sull'opuscolo del lodato signor Laboulaye intitolato: *Essai sur l'équivalent mécanique de la chaleur*, edito a Parigi nel 1858, e dal quale riconosco d'altronde ben volontieri di aver avuto utili notizie ed ammaestramenti.

Le determinazioni dell'equivalente dinamico del calore a cui l'egregio autore sembra attribuire maggiore importanza sono due: l'una dedotta da un suo metodo di calcolare l'effetto dinamico del calore che scalda di $1^{\circ}C$ un chilogramma d'aria, a pressione costante; l'altro si fonda sopra alcuni suoi esperimenti sullo schiacciamento di un pezzo di piombo di una forma particolare.

Cominciando dalla prima, la quantità di calore che si suol denominare calore specifico dell'aria a pressione costante, produce come è noto, un doppio effetto in un chilogramma d'aria; cioè, l'innalzamento di un grado nella temperatura e l'incremento del volume espresso dal prodotto del volume iniziale per il coefficiente di dilatazione. Il lavoro meccanico corrispondente al secondo di questi effetti, si suol calcolare moltiplicando l'incremento del volume per la pressione atmosferica, e così fa anche il signor Laboulaye, sebbene dichiari in una nota, che questo prodotto esprime un lavoro superiore all'effettivo, perchè consumandosi durante la dilatazione parte del calore ricevuto dall'aria in lavoro esterno, quando l'aumento del volume avrà raggiunto la grandezza espressa dal prodotto del suo valore iniziale per il coefficiente della dilatazione, l'innalzamento di temperatura dovrà in realtà essere minore di *un grado*, e la pressione inferiore alla iniziale. Se si accettasse questo modo di vedere, si potrebbe domandare quale sia il valore dell'espressione: calore specifico a pressione costante. Volendole attribuire un significato preciso, parmi non possa essere altro che quello di indicare la quantità di calore che scalda

di $1^{\circ}C$ un chilogramma d'aria mentre ne distende il volume nella misura espressa dal coefficiente di dilatazione, contro la pressione esterna supposta invariata. Immaginando dell'aria chiusa in un recipiente a pareti estensibili, ed obbedienti senza resistenza all'impulso della forza elastica dell'aria sì interna che esterna, si può farsi una idea abbastanza chiara del concetto della dilatazione a pressione costante; infatti la condizione d'equilibrio delle pareti esige che a ciascun istante la pressione interna e l'esterna sopra un punto qualunque di esse siano eguali tra loro; se però scaldando l'aria interna se ne cresce la tensione, la parete cederà tosto e permetterà a quell'aria di espandersi e di tanto che ritorni a stabilirsi l'eguaglianza tra le due pressioni interna ed esterna. Se la pressione esterna si suppone costante, il calore somministrato all'aria interna a misura che si dilata deve a ciascun istante innalzarne la temperatura, e ridurne la tensione eguale alla pressione esterna, malgrado che per l'incremento del volume essa tenda a diminuire: così anche quando l'aumento del volume sarà quello espresso dal suo prodotto per il coefficiente di dilatazione, la forza elastica dell'aria interna sarà sempre tale da equilibrare la pressione esteriore e l'innalzamento di temperatura prodottovi sarà di $1^{\circ}C$. Se vi fosse un istante in cui la pressione interna fosse inferiore all'esterna, la parete sarebbe spinta all'indentro, e il volume dell'aria interna si restringerebbe finchè si ristabilisse l'equilibrio di pressione.

Che se si vuol considerare una massa d'aria isolata, e supporre, come pare che faccia il signor Laboulaye, che essa non riceva calore a misura che si dilata, ma che le venga somministrato da principio e in una volta sola la quantità di calore che si definisce *calore specifico a pressione costante*, perchè il significato di questa espressione consuoni con quello delle parole che la compongono, mi pare che essa debba indicare una tal quantità di calore per cui quando la temperatura sarà cresciuta di $1^{\circ}C$, il volume debba essere aumentato nel rapporto espresso dal coefficiente di dilatazione risultando ancora sotto la pressione iniziale. Pertanto rappresentando con un'ascissa AB (fig. 4) il prodotto del volume di un chilogramma d'aria, a O° e sotto la pressione normale, per il coefficiente di dilatazione a pressione co-

stante e coll'ordinata AC perpendicolare ad AB la pressione di un'atmosfera, l'area del rettangolo $ABCD$ esprimerà il lavoro esterno o di dilatazione di quella massa d'aria scaldata di 1° a pressione costante.

Veniamo alla misura del lavoro corrispondente all'effetto del riscaldamento dell'aria. Si può ritenere dietro i migliori dati sperimentali, dice il signor Laboulaye, che lasciando espandere liberamente l'aria, la sua temperatura diminuisca di 1° quando il volume è cresciuto di *un* centesimo del suo valore primitivo. Se dunque si prenderà BF tale da rappresentare una centesima parte del volume di un chilogramma d'aria a 1° e sotto la pressione normale, ed FO egnale a $\frac{100}{101}$ di AD e poi si descriverà l'arco di iperbole equilatera DO, l'area DOK esprimerà il lavoro commisurato alla diminuzione di un grado della temperatura dell'aria. Perchè, aggiunge l'autore nella nota già citata, l'area $BFDK$ rappresenta il lavoro necessario a sopprimere la pressione atmosferica, producendo il raffreddamento di 1°, e da quest'area bisogna levare l'altra $BFOD$ che rappresenta il lavoro dell'elasticità del gas equilibrante a ciascun istante parte della pressione atmosferica, giusta la legge di Mariotte.

Qui è dove non so convenire col signor Laboulaye e dove cadono specialmente le mie objezioni. Comincio ad osservare che non è l'aria che si raffredda che nel dilatarsi sopprima, come si esprime l'autore, la pressione atmosferica, ma che anzi la sua espansione non può prodursi, se non viene, indipendentemente da essa, tolta o diminuita questa pressione. Aggiungo poi che il lavoro meccanico che avrà luogo in tale espansione sarà, come qualunque altro, misurato dalla somma dei prodotti dei successivi e continui incrementi del volume per le pressioni che vi corrispondono, mentre l'area DOK rappresenterebbe invece la somma dei prodotti dei detti incrementi di volume per le corrispondenti perdite di pressione.

Se si trattasse di misurare il lavoro che ha luogo nella dilatazione di un gas mentre la sua pressione decresce da BD ad OF senza che intanto ne varii la temperatura, tutti, compreso lo stesso signor Laboulaye, piglierebbero a misura di questo lavoro l'area $BDOF$; è

la maniera, per esempio, con cui si suole da tutti calcolare il lavoro del vapore nel cilindro di una macchina a vapore per quella porzione di corsa che vi compie per espansione.

Niuno prenderebbe per misura di tale lavoro l'area DOK. Il non variare in tal caso la temperatura dell'aria o del vapore che si espande, non vuol già dire che a produrre questo effetto non occorra un dispendio di calore: gli sperimenti di Hirn, riferiti nello stesso opuscolo, dimostrano il contrario.

Ma nel nostro caso la temperatura dell'aria considerata diminuisce; ebbene, ciò significa che, a rigore, il lavoro della dilatazione sarà un po' più piccolo di quello espresso dall'area $BFOD$, non però di molto. Diffatti quando il volume dell'aria sarà cresciuto di $\frac{1}{100}$ e la sua temperatura sarà diminuita di 1°, la pressione finale calcolata secondo le leggi di Mariotte e di Gay-Lussac, invece di essere $\frac{100}{101}$ o circa 0,990 della iniziale, sarà 0,986 di questa, epperò invece di essere rappresentata dalla ordinata FO lo sarà da un'altra FM di ben poco più corta. In modo analogo le ordinate intermedie condotte dai successivi punti della BF saranno tutte un po' minori di quelle terminate alla curva DO, ed il luogo geometrico dei loro estremi superiori sarà una linea di natura differente dalla DO. — Nel caso che si lasci espandere dell'aria senza somministrarle calore essa si raffredda e il lavoro della sua dilatazione è più piccolo di quello che avrebbe luogo mantenendone costante la temperatura; ma ciò dipende dal calore che è d'uopo somministrarle di continuo per impedirne il raffreddamento, cosicchè il di più di lavoro che vi corrisponde in confronto dell'altro caso, è dovuto al calore ricevuto dal di fuori.

Essendo CM la linea che segna l'andamento della pressione nel caso che l'aria si dilati senza che intanto riceva calore, la differenza tra il lavoro della sua espansione in questo caso in confronto di quello che ha luogo quando il volume cresce nella stessa misura, ma assorbendo calore dai corpi circostanti per modo che la temperatura non varii, sarà dunque espressa dall'area del triangolo mistilineo DOM epperò assai piccola se si avverta alla ricordata differenza delle ordinate estreme DO ed DM.

Detto V il volume di un chilogramma d'aria a $O^{o}C$ e sotto la pressione normale, a il coefficiente di dilatazione dell'aria a pressione costante, P la pressione di un'atmosfera per metro quadrato, la somma dei lavori rappresentati dalle aree $ABCD$, $BEOC$, è

$$PVa + PV(1 + a) \times 2{,}3026 \log. \frac{101}{100}.$$

Sostituendovi l'espressione più semplice

$$PVa + PV \times 2{,}3026 \log. \frac{101}{100},$$

questa si accosterà certamente di moltissimo alla somma dei lavori espressi dalle aree $ABCD$, $BFMD$; giacchè ommettendo, come si è fatto, nella seconda parte della espressione, il fattore $1 + a$, l'ordinata estrema viene ad acquistare esattamente la grandezza EM, e l'unica differenza della realtà che vi rimanga sta nel considerare la linea DM come un arco di iperbole equilatera. Ora essendo $V = 0{,}773$ di metro cubo, $P = 10333$ chilogrammi, $a = 0{,}00367$, il prodotto $PV(a + 2{,}3026 \log. 1{,}01)$ risulta eguale a 108,78 chilogrammetri. Tale sarà dunque l'espressione del lavoro commisurato a quella quantità di calore che si denomina *calore specifico dell'aria a pressione costante* e che è di calorie 0,2374. Pertanto il quoziente $\frac{108{,}78}{0{,}2374}$ darà un'espressione dell'equivalente meccanico del calore; fatta la divisione si ha $E = 458{,}25$ chilogrammetri, numero più forte di quello da me addottato, ciò che dipende dall'essere probabilmente inesatto l'incremento di *un centesimo* nel volume che si è supposto corrispondere all'abbassamento di un grado nella temperatura dell'aria.

Venendo ora alla seconda maniera di determinare l'equivalente meccanico del calore di cui si è fatto cenno in principio, questa consiste nel misurare il riscaldamento prodotto in un pezzo di piombo di una figura particolare percosso con un battipalo per modo di produrvi una deformazione sensibile. Il pezzo di piombo è contenuto in un calorimetro ad acqua e su di esso stanno prima una lastra di ferro, poi un pezzo di legno, destinato a ricevere direttamente il colpo, per non spezzare i termometri del calorimetro. Senza entrare in nessuna discussione in merito al grado di esattezza che si può ritenere che presentino i risultati di questi sperimenti sia in causa della

rozzezza dell'apparecchio lamentata dallo stesso autore, come per la poca sensibilità del calorimetro che lo costrinse a speciali artificii per averne delle indicazioni, come anche perchè non appare dal calcolo fatto alla pagina 86 dell'opuscolo in quistione che si sia tenuto conto degli effetti termici e meccanici nel pezzo di legno che sosteneva direttamente l'urto del battipalo, riferendomi a quanto si è detto ai N. 12 e 13 della Parte Seconda ed al N. 2 della Parte Terza, dirò semplicemente che nell'attuale scarsezza di cognizioni sulla struttura interna dei corpi, e quindi sull'entità dei lavori interni che accompagnano sia un effetto meccanico sia quello di un riscaldamento, sarà per lo meno lecito di dubitare che « lo schiacciamento del » piombo fuso (la cui densità rimane costante) svolgendo calore, » questo sia eguale in quantità a quello che sarebbe svolto nel raf- » freddamento dopo un riscaldamento che avesse prodotto un effetto » meccanico pari a quello dello schiacciamento, che avesse superata » la coesione delle molecole separate dall'urto, che le avesse ri- » dotte ad uno stato molecolare identico. » Ciò tanto più che nel caso del riscaldamento non ha luogo che uno slontanamento delle mole cole, mentre sotto la percossa del battipalo il pezzo veniva deformato, e l'autore non considerava atti a sviluppare calore che i colpi producenti nel piombo una deformazione permanente e visibile, e nel calcolare il lavoro del battipalo ne detraeva la parte corrispondente alla maggior caduta da cui il pezzo non risultava deformato ritenendo che questa non sviluppasse calore, trasmettendosi la percossa interamente al suolo. Ora, siccome nel caso del riscaldamento la densità del piombo diminuisce e le sue molecole si allontanano fra loro in modo uniforme, mentre invece sotto l'urto la sua densità rimane costante e la deformazione prodotta alla sola parte superiore del pezzo vi indica senza dubbio superato il limite di elasticità, così parmi che i due fenomeni presentino condizioni troppo differenti per poter dire che vi corrispondano lavori meccanici eguali. In ogni caso mancando dati positivi per calcolare il lavoro interno prodotto sia dalla percossa sia dalla dilatazione per il calore, come si è notato al N. 2 della Parte Terza, non si può stabilire una relazione tra il lavoro del battipalo ed il calore sviluppato per lo schiacciamento.

Una consimile osservazione si applica al valore dell'equivalente meccanico del calore, calcolato colla formola

$$DP.\left(\frac{1}{d}\right)^{\frac{2}{3}} = C.E$$

(pag. 44 dell'opuscolo), dove D esprime la dilatazione cubica di un solido, P il peso che vi produce un allungamento permanente, d il suo peso specifico, e C il suo calore specifico. Anche qui si ammette che il lavoro interno di dilatazione sia pari a quello di un'azione meccanica esterna producente un'eguale dilatazione; di più, non si tien conto dell'innalzamento della temperatura cioè di quella somma di forze vive che cessando di manifestarsi come forza viva meccanica si palesa come calore sensibile. E una prova che nella equazione ricordata non sono considerati tutti gli elementi necessarii è fornita dalla rilevante differenza tra i valori di E dedotti da essa e registrati nella tabella a pag. 45. Mentre il valore di E fornito coi dati relativi al piombo è 109, quello ottenuto coi dati relativi al zinco è 207 o quasi il doppio; a fronte di tali differenze bisogna conchiudere o che i dati sperimentali sono troppo incerti, o che l'equazione stabilita è inesatta. L'una o l'altra conseguenza inferma del pari il valore di E che si cerca di assegnare. La ragione dell'essere il numero trovato per il zinco assai superiore a quello avuto dal piombo sta, a mio credere, nella struttura cristallina del primo di questi metalli che deve importare un lavoro interno di dilatazione più considerevole che nel secondo. — E d'altronde se l'equazione citata sussistesse, dovrebbe esprimere una proprietà generale conveniente non ai soli metalli, ma anche agli altri corpi solidi, tolto il caso che vengano scomposti dal calore, e che è escluso giustamente dall'autore; giacchè quell'equazione non sarebbe che l'espressione algebrica del modo di comportarsi delle azioni molecolari corrispondenti alla forma solida. — Ebbene, prendendo i dati che si hanno, a cagion d'esempio, per il vetro comune a base di soda, e che sono: $P=7165$, $D=$ $=0{,}002584$, $d=2{,}45$ e $C=0{,}19768$ si ottiene dalla stessa equazione $E=51{,}535$ chilogrammetri, risultato che mette in evidenza la sua inesattezza.

Infine ricorderò come a sostegno della sua opinione il signor Laboulaye si riferisca alle misure dell'equivalente dinamico del calore dedotte dall'ing. Hirn da' suoi sperimenti sulle macchine a vapore, e da cui E appare compreso tra 125 e 209 chilogrammetri. Ma avendo lo stesso signor Hirn in una recente pubblicazione, riconosciuto erroneo il principio di quelle deduzioni, mi dispenso ben volontieri, dall'entrare in discussione su questo proposito.

Senza la pretesa di avere con questi brevi e semplici riflessi esaurita a fondo la questione, nè composta una confutazione dell'opuscolo del signor Laboulaye parmi però che questi bastino almeno a rivocare in dubbio i suoi risultati, e quindi a poter accettare con maggior confidenza il numero da me addottato.

Osservazione. — Il giornale l'*Institut* del 24 febbrajo 1864 dà notizia di nuovi sperimenti eseguiti dai signori Tresca e Laboulaye per assegnare l'equivalente meccanico del calore: i risultati da loro ottenuti ne farebbero ascendere il valore a 430 chilogrammetri, ciò che distrugge affatto lo scopo dell'opuscolo su cui caddero le osservazioni contenute nella Nota precedente.

Nondimeno, giudicai opportuno di conservare la Nota per chi conoscesse l'opuscolo, e nulla sapesse di queste recenti sperienze. Sono ben lieto del resto di vedere che l'egregio autore siasi ricreduto e di poter addurre anche la sua testimonianza a maggior conferma dei miei argomenti.

PARTE QUARTA

APPLICAZIONE ALLE MACCHINE TERMODINAMICHE

§ 1. Macchine termodinamiche. — 2. Maniere di adoperare il calore come forza motrice. — 3. Necessità che la sostanza adoperata come strumento all'azione del calore, non sia esposta, mentre funziona, a perdite di calore per contatto o per irradiazione. — 4. Paragone dei varii corpi che si ponno adoperare in una macchina termodinamica sotto l'aspetto della loro attitudine specifica a convertire in lavoro esterno una parte più o meno grande del calore ricevuto. — 5. Altre condizioni importantissime cui deve soddisfare il corpo da adoperarsi in una macchina termodinamica. — 6. Macchine a ciclo compiuto. Esempii. — 7. Condizione di perfetta reversibilità. — 8. In qualunque macchina termodinamica che funzioni a perfetta reversibilità, a parità di temperatura sì della sorgente di calore che del refrigerante, di una stessa quantità di calore sottratta alla sorgente, ne passa sempre la stessa frazione al refrigerante. — 9. Funzioni e vantaggi del condensatore nelle motrici a vapore. Limite pratico della condensazione. — 10. Descrizione ed ufficio del rigeneratore del calore nelle macchine ad aria calda. — 11. Misura del lavoro esterno che ha luogo nell'espansione continua di una massa gasosa di cui non cambii la temperatura. — 12. Rapporto tra il consumo utile ed il consumo effettivo di calore in una macchina a ciclo compiuto dedotto dalla considerazione del ciclo di una macchina di Ericsson. — 13. Conferma del risultato avuto nel numero precedente ottenuto col prendere in esame il ciclo di una macchina di Stirling. — 14. Vantaggi e diffetti delle macchine ad aria calda. — 15. Perfezionamenti successivi delle macchine a vapore. Macchine ad espansione. — 16. Macchine a vapori combinati. — 17. Macchine a vapore surriscaldato. — 18. Motori a gas di Lenoir, di Barsanti e di Hugon. — 19. Motori elettromagnetici.

1.° Si dicono macchine termodinamiche quelle dove il calore funziona come forza motrice e dove quindi si ottiene un determinato

effetto meccanico col dispendio di una certa quantità di calore. Il criterio della convenienza relativa di una macchina sarà manifestamente somministrato dal paragone tra il consumo del calore ed il lavoro utile che essa fornisce, e la discussione dei mezzi di rendere possibilmente minore il detto consumo, a parità di effetto utile, indicherà i perfezionamenti di cui essa è suscettibile e segnerà la via più acconcia a raggiungerli, trattenendo gli sforzi degli inventori dal forviare in inutili tentativi.

2.° Si riducono a due le maniere conosciute di adoperare il calore come forza motrice. La prima consiste nel servirsi di un corpo di cui si modificano le condizioni fisiche, variandone la temperatura.

Questo corpo vien posto alternativamente a contatto ora con una sorgente di calore ed ora con un corpo freddo, che chiameremo il *refrigerante*, il quale può essere, ed è in molti casi l'atmosfera; le cose si dispongono in modo che il corpo nel dilatarsi mentre viene scaldato, o nel restituirsi alle condizioni fisiche iniziali, quando si raffredda, abbia a superare una data resistenza rimovendone i punti di applicazione. Il movimento così prodotto, opportunamente trasformato secondo il caso, si utilizza a raggiungere l'effetto meccanico che si ha di mira.

L'altra maniera si fonda sull'uso intermediario della elettricità. Riservandoci a far in ultimo qualche parola dei motori termodinamici di questa seconda specie, fermeremo particolarmente la nostra attenzione sugli altri, dove il movimento è prodotto mediante le alternative variazioni di volume di un corpo, perchè questi presentano un interesse industriale di gran lunga maggiore.

3.° Qualunque sia la sostanza adoperata come strumento alla forza motrice del calore, è chiaro che per cavarne il massimo effetto utile, si dovrà anzitutto procurare che durante la sua azione essa non si trovi nè a contatto di corpi a temperatura più bassa della sua, nè esposta ad irradiare calore; altrimenti il calore che così cederebbe sarebbe tutto a scapito dell'effetto meccanico che è destinata a produrre.

Nelle macchine a vapore, per conservare le pareti del cilindro ad una temperatura non più bassa di quella del vapore, si circonda qual-

che volta il cilindro di un inviluppo, riempiendo di vapore l'intervallo tra questo ed il cilindro; altre volte si limita ad avvolgere il cilindro di materie poco conduttrici del calore, accontentandosi del riscaldamento prodotto per la liquefazione della piccola quantità di vapore che si condensa a contatto delle sue pareti.

Nelle macchine ad aria calda, il cilindro, per una simile ragione, è direttamente esposto all'azione del fornello, ciò che per altro ha l'inconveniente di deteriorarlo ben presto: si potrebbe invece, come suggerì l'ingegnere Lissignol, circondarlo pure di un inviluppo analogo a quello del cilindro delle macchine a vapore, mantenendo continuamente pieno di aria calda l'intervallo tra l'inviluppo ed il cilindro.

4.° Veniamo adesso ad occuparci un po' in dettaglio della sostanza da adoperarsi come strumento all'azione del calore. Qualunque ne sia la natura, la dobbiamo considerare semplicemente come un organo meccanico, e, secondo i principii che si sono stabiliti, potremo dire che si esigerà sempre la stessa quantità di calore a produrre un determinato lavoro utile.

Ma questo lavoro non si può ottenere se non variando la temperatura, il volume e in generale le condizioni fisiche di quella sostanza: effetti tutti che importano sempre un commisurato dispendio di calore. Perciò, se indicheremo con L_i il lavoro interno di dilatazione della sostanza adoperata, comprendendovi anche l'effetto dell'innalzamento della temperatura, e con L_m il lavoro motore che se ne otterrà in un dato tempo, il consumo effettivo di calore in questo tempo, sarà espresso in generale dal quoziente

$$\frac{L_i + L_m}{E},$$

dove E rappresenta al solito l'equivalente dinamico del calore. Questo risultato ci avverte che non tutte le sostanze presentano un egual grado di convenienza, ma che, in generale, il lavoro utile ritraibile da una di esse, per una data quantità di calore, sarà tanto più piccolo quanto più vi sarà considerevole il lavoro interno di dilatazione.

Attesa l'energia delle forze molecolari il lavoro interno riesce assai rilevante nei corpi solidi e liquidi: la piccolezza della loro dila-

tabilità non permette d'altronde che piccoli smovimenti della resistenza; perciò in generale queste specie di corpi non vengono adoperate nelle macchine termodinamiche. In alcuni casi particolari però, dove non si ha bisogno di smuovere una resistenza con grande velocità, ma di esercitare invece gagliardi effetti di pressione o di trazione, si ricorre vantaggiosamente all'uso di spranghe di metallo. La coniatura di medaglie prodotta appunto con tal mezzo da Beudant ed il modo ingegnoso, descritto in tutti i trattati di fisica, con cui l'ingegnere Molard raddrizzò le muraglie opposte d'una sala a terreno del Conservatorio d'Arti e Mestieri di Parigi le quali s'erano inclinate all'infuori, ne sono splendido esempio.

In generale, i corpi che vengono adoperati come intermediarii all'azione del calore sono gas o vapori; la proprietà che hanno di raffreddarsi quando si espandono superando una resistenza, cioè di convertire naturalmente in lavoro meccanico porzione del calore sensibile che contengono, insieme all'altra dalla grande loro dilatabilità, sono i titoli principali per cui vengono preferiti agli altri corpi ed esclusivamente adoperati.

Tra queste due classi di corpi poi, i gas, dal punto di vista donde abbiamo preso a considerarli, si mostrano molto più vantaggiosi dei vapori; difatti oltrechè il lavoro interno nei primi è minore che nei secondi, questi non si hanno direttamente ma bisogna produrli dai liquidi. A ciò è duopo scaldare il liquido sino alla temperatura della vaporizzazione; indi somministrargli il calore che si consuma nel cambiamento dello stato fisico e che in gran parte vien speso nel disgregare le molecole liquide, epperò inutilmente per l'effetto a cui è destinata la macchina. La sola parte del calore ricevuta dal liquido che riesce utilizzabile come forza motrice in una macchina termodinamica è quella impiegata a produrre l'espansione del volume che ha luogo nella vaporizzazione contro l'effetto della pressione esterna. Appunto in relazione a ciò, si chiama *potere dinamico* di un vapore il prodotto della pressione corrispondente alla temperatura t^0 della vaporizzazione, per il *volume relativo* del vapore, cioè per il rapporto tra la densità del liquido e quella del vapore riferite entrambe a quelle dell'acqua a $4^0 C$ e ritenuto tanto il liquido che il vapore

alla temperatura $t.^{\circ}$ Rappresentando quindi con C_s le calorie richieste a scaldare un chilogramma di un liquido dallo zero termometrico alla temperatura $t.^{\circ}$ della sua vaporizzazione sotto una determinata pressione P e con C_v quelle assorbite nella sua vaporizzazione, la spesa totale di calore necessaria a produrre un chilogramma di vapore saturo a t^{0} sarà espressa dalla somma $C_s + C_v$; mentre, indicando con V il volume relativo del vapore, la parte di questa somma che si potrà adoperare come forza motrice sarà espressa dal rapporto $\frac{P\,V.}{E}$ Il rapporto $\frac{P\,V}{C_s + C_v}$ esprimerà dunque il massimo effetto utile che si potrà ritrarre da *una* caloria impiegata a trasformare il liquido considerato in vapore saturo sotto la pressione P. Ritenendo che la pressione P sia quella di un'atmosfera e, valendosi dei dati somministrati dalle ricerche di Regnault, di Favre e di Silbermann, si può calcolare facilmente il lavoro utile di una caloria impiegata a vaporizzare un determinato liquido sotto quella pressione. Si ottengono allora i risultati seguenti (1):

Liquido		*Lav. utile*	*Liquido*		*Lav. utile*
Acido solforoso	ch. m.	37,12	Etere acetico	ch. m.	16,60
Etere etilico	»	32,28	Alcool amilico	»	18,94
Alcool metilico	»	30,16	Terebenteno	»	16,60
Mercurio	»	29,25	Jodio	»	30,81
Acqua	»	27,57	Solfo	»	11,91
Alcool etilico	»	25,26			

Basta paragonare questi numeri con quello di 425 chilogrammetri che potrebbe fornire una caloria qualora venisse tutta e direttamente trasformata in lavoro utile per vedere quanto sia piccola la parte del calore consumato che si può utilizzare nel movimento di una macchina col mezzo dei vapori.

Se la pressione a cui si produce il vapore è superiore a quello di un'atmosfera, l'effetto utile del calore impiegato a produrlo si fa un

(1) CANTONI. Memoria citata.

po' maggiore e cresce al crescere della pressione, però assai lentamente.

5.º Pertanto, non avendo riguardo che all'attitudine di trasformare in lavoro motore una quantità più o meno grande del calore ricevuto, si può dire che a paragone di tutti gli altri corpi i gas son di gran lunga i più convenienti. Essendovi trascurabile il lavoro interno di dilatazione, basta somministrar loro il calore necessario ad elevarne la temperatura al grado richiesto e questo calore si può in seguito convertire interamente in effetto utile, facendo che il gas, espandendosi nel rimuovere una data resistenza, riprenda esattamente le condizioni iniziali di temperatura e di pressione.

Se non che nello scegliere la sostanza da adoperarsi in una macchina termodinamica, importa di tener conto di altre circostanze, il concorso delle quali può scemare di molto od anche annullare il vantaggio offerto da una sostanza a fronte di un'altra per la possibilità di trasformare in lavoro utile una maggior parte del calore consumato.

Le più importanti di tali circostanze sono quelle che riflettono il costo e le proprietà chimiche della sostanza da scegliersi. Deve essere questa, in primo luogo, assai diffusa in natura ed ottenibile sempre con pochissima spesa; non deve, in secondo luogo, esercitare un'azione chimica considerevole sui corpi con cui verrà posta a contatto, almeno entro i limiti di temperatura tra cui la si farà funzionare; altrimenti, il suo prezzo d'acquisto, se non è soddisfatta la prima condizione ed il dispendio importato dal rapido deteriorarsi delle parti della macchina destinate a contenerla, se non è adempiuta la seconda, potranno rendere illusoria l'economia presumibile per la sua proprietà di utilizzare una gran parte del calore assorbito.

Un argomento di fatto dell'importanza che giustamente si attribuisce alle esposte condizioni, è questo che i corpi pressochè esclusivamente adoperati nell'industria si riducono al vapor acqueo ed all'aria. Il primo poi è usato sopra una scala senza paragone più vasta dell'altro sebbene l'aria si trovi dovunque e in condizioni sensibilmente costanti, ciò che non può sempre dirsi dell'acqua, appunto in causa dell'energica azione ossidante esercitata dall'aria a temperatura elevata sulle superficie metalliche con cui si trova a contatto.

6.° Del resto l'importanza che può avere la differente attitudine delle diverse sostanze di trasformare in lavoro motore una porzione più o meno rilevante del calore assorbito, è meno reale di quello che parrebbe a primo aspetto o si può attenuarla di molto in pratica, come stiamo per dire.

Allorchè il corpo adoperato come intermediario all'azione del calore, dopo essere stato scaldato, si raffredda e ritorna alle condizioni fisiche primitive, la variazione della temperatura ed il lavoro interno di dilatazione si compiono in senso inverso ma nella stessa misura di prima. Alla fine della trasformazione, le molecole sono ritornate alle rispettive posizioni iniziali, la velocità dei moti termici molecolari è ancora la stessa di prima per cui, risultando allora nulla la variazione della somma delle forze vive corrispondente a questi effetti, deve pure essere nulla la somma algebrica delle quantità di calore corrispettive; in altre parole, il corpo nel raffreddarsi restituisce tutto il calore che nella prima fase della trasformazione era stato assorbito dall'innalzamento della temperatura e dal lavoro interiore.

Ciò posto, dimostreremo quanto prima che il rapporto tra il consumo utile di calore ed il consumo effettivo riesce affatto indipendente dalla qualità e dal modo di comportarsi della sostanza adoperata, sempreché siano adempiute le seguenti condizioni: 1.° che la temperatura della sorgente e del refrigerante e quindi i limiti tra cui oscillerà la temperatura della sostanza impiegata siano sempre le stesse; 2.° che dessa non sia posta durante la sua azione a contatto di corpi a temperatura diversa della sua; 3.° che in capo a ciascun periodo riprenda esattamente, entro la macchina, le condizioni fisiche primitive. Se l'ultima condizione è soddisfatta si dice che la sostanza ha subito un *ciclo compiuto* di trasformazioni.

Un esempio di un ciclo completo lo abbiamo nelle macchine a vapore a condensazione giunte al periodo di attività normale, dove, come si è notato nella Parte Terza parlando degli esperimenti di Hirn, a ciascun colpo di stantuffo vien tolta al condensatore una certa quantità d'acqua e vi si liquefa del vapore restituendovi la stessa quantità d'acqua alla medesima temperatura. Si può figurarsi che sia sempre la stessa massa di vapore che circoli nella macchina

dal refrigerante alla caldaja sotto forma liquida per mezzo della tromba alimentare, e dalla caldaja al refrigerante sotto forma gasosa passando per il cilindro, e difatti, parlando astrattamente, non v' è nessuna necessità di cambiare quella massa di vapore più che non ve ne sia di mutare un ingranaggio od altro organo trasmettitore a ciascun periodo del movimento di una macchina. Per mezzo di questo vapore, a ciacun colpo di stantuffo, una determinata quantità di calore passa dalla sorgente al condensatore, ed una parte si converte in lavoro.

Prendiamo un altro esempio. Una macchina calorica o ad aria calda costrutta secondo il sistema del capitano svedese Ericsson si compone in sostanza di una o di più coppie di cilindri collocati a due a due l'uno verticalmente sotto l'altro per modo che i loro assi coincidano: il cilindro inferiore di ciascuna coppia che si chiama il cilindro *motore* ha una sezione maggiore, per lo più circa una volta e mezza, di quella dell'altro che vien detto il *cilindro alimentare.* In ciascun cilindro si trova uno stantuffo che può ricevere un moto verticale alternativo e i due stantuffi sono invariabilmente collegati tra loro, cosicchè salgono e scendono insieme. Al discendere dei due stantuffi, per una valvola situata nell'embolo superiore ed aprentesi all'insu, il cilindro alimentare si riempie di aria esterna; quando gli stantuffi salgono, quella valvola si chiude e se ne apre un'altra, che prima rimaneva chiusa, per cui il cilindro alimentare mediante un apposito condotto communica con un serbatoio posto inferiormente al cilindro motore. L'aria ch'era entrata nel cilindro alimentare, compressa al salire dello stantuffo, viene spinta nel serbatojo; di qui passa al cilindro motore traversando un apparecchio denominato *rigeneratore del calore*, che si descriverà più innanzi, dal quale viene fortemente e rapidamente scaldata senza che ne varii in modo sensibile la pressione. La fiamma ed i prodotti della combustione di un fornello avvolgono il cilindro motore, dove entrando l'aria calda dalla parte inferiore e continuando a scaldarsi produce la salita dei due stantuffi; a un dato punto della loro corsa viene intercettata la comunicazione del cilindro col serbatoio, ufficio principale del quale è di mantenere più che sia fattibile costante la pressione dell'aria

durante la sua immissione nel cilindro. Il resto della corsa si compie per l'espansione dell'aria entrata nel cilindro, ed al termine di essa, quell'aria sfuggendo dal cilindro è costretta a traversare in senso inverso il *rigeneratore* a cui cede gran parte del calore che le era rimasto. Intanto il cilindro alimentare si riempie di nuovo d'aria fredda mentre i due stantuffi ridiscendono e si ripetono poi da capo gli stessi movimenti di prima. Il movimento alternativo impresso ai due stantuffi si può trasformare e rivolgere ad uno scopo determinato come quello prodotto nello stantuffo di una macchina a vapore. Anche qui, almeno astrattamente, non vi è necessità di mutare l'aria adoperata a ciascun colpo di stantuffo, e si può supporre che sia sempre la stessa massa d'aria la quale circoli dal serbatoio dov'è compressa al cilindro, scaldandosi nel traversare il rigeneratore; poi, sollevato lo stantuffo, rifluisca dal cilindro al serbatoio, raffreddandosi nel traversare inversamente il rigeneratore; allora si potrebbe dire che il ciclo delle trasformazioni subìte da quell'aria consiste nell'essere prima scaldata a pressione costante mentre viene introdotta nel cilindro, poi lasciata espandere senza raffreddarsi mentre seguita a sollevare lo stantuffo dopo che ne è intercettato l'afflusso nel cilindro; quindi raffreddata a pressione costante nel rigeneratore e in fine ridotta colla compressione alle condizioni iniziali rientrando nel serbatoio.

In simil guisa considerando una macchina calorica secondo il sistema di R. Stirling si può dire che il periodo delle trasformazioni che vi riceve l'aria è il seguente: essa viene prima scaldata a volume costante, poi dilatata a temperatura costante, ricondotta alla primitiva temperatura sotto il nuovo volume e in fine ridotta per compressione al volume iniziale senza cambiamento di temperatura.

7.° In generale dunque in una macchina termodinamica a ciclo completo, a ciascun periodo della sua azione verrà sottratta alla sorgente una certa quantità di calore una parte della quale si consuma nella produzione di un lavoro meccanico ed il resto sarà ceduto al refrigerante dalla sostanza adoperata, quando questa, al compiersi di una determinata serie di trasformazioni, riprenderà le condizioni fisiche iniziali. Ora, se una qualunque delle operazioni del ciclo si com-

piesse nella stessa misura ma in senso contrario di prima è chiaro che fornirebbe un risultato eguale ed opposto a quello prodotto nel modo consueto, e che perciò rovesciando il modo di funzionare della macchina, cioè ripetendo successivamente le operazioni del ciclo nell'ordine inverso ed in senso opposto, il risultato che si dovrà ottenere alla fine di un periodo sarà pure eguale e contrario a quello che se ne ha coll'ordinario andamento della macchina. Tale risultato non sarà dunque altro che il trasporto alla sorgente di una quantità di calore eguale a quella che prima ne veniva sottratta; quantità che sarà in parte fornita dal refrigerante ed in parte sviluppata col dispendio di un lavoro meccanico eguale a quello che prima veniva compiuto.

Non faccia maraviglia la conclusione che dal refrigerante in tal caso debba passare calore alla sorgente, perchè il trasporto di calore, come appare dal discorso fatto, si opera mediante la sostanza interposta e coll'impiego di un lavoro meccanico, il quale vi può sempre produrre tali modificazioni molecolari da renderla momentaneamente più calda della sorgente e quindi atta a cederle calore. Ben altrimenti starebbe la cosa se si trattasse di una cessione di calore fatta da un corpo freddo a un corpo caldo senza nessun dispendio di lavoro, perchè si potrebbe allora riguardare come evidente l'impossibilità di un tale fenomeno.

La conclusione a cui ci ha condotti l'ipotesi dell'inversione dell'ordine del ciclo, si suol esprimere dicendo che le macchine termodinamiche a ciclo completo sono dotate di *perfetta reversibilità.*

8.° Ciò posto, veniamo a dimostrare la proposizione avanzata al N. 6, provando come la quantità di calore, che durante un periodo passa dalla sorgente al refrigerante in una macchina a ciclo compiuto, debba essere indipendente dalla sostanza adoperata come strumento all'azione del calore, purchè le temperature della sorgente e del refrigerante siano le stesse.

Supponiamo se è possibile, che due sostanze differenti S ed S' in una macchina dotata di perfetta reciprocità ed a pari temperatura tanto della sorgente che del refrigerante diano luogo a due differenti quantità di lavoro L ed L' per una stessa quantità Q di calore tolta alla sorgente, perchè cedono al refrigerante differenti quantità di

calore. Ritenuto che sia $L > L'$; immaginiamo che si faccia funzionare per la prima la sostanza S; quando la sorgente avrà somministrato la quantità Q di calore si sarà ottenuto un lavoro esterno L ed il refrigerante avrà ricevuto una quantità di calore espresso da $Q - \frac{L}{E}$, essendo E al solito l'equivalente dinamico del calore.

Fingiamo che ora si surroghi la S colla sostanza $S.'$ e che si rovesci il modo di funzionare della macchina; quando la sorgente avrà ricevuto la quantità Q di calore si sarà speso a questo effetto un lavoro L' col quale si sarà sviluppata la quantità di calore $\frac{L'}{E}$ ed il resto di quel calore, cioè $Q - \frac{L'}{E}$ sarà stato fornito dal refrigerante.

La sorgente avrà così riacquistato il calore ceduto; ma il refrigerante, che durante l'azione della sostanza S aveva ricevuto la quantità di calore $Q - \frac{L}{E}$ avrà perduta, durante l'azione dell'altra, la quantità di calore $Q - \frac{L'}{E}$, evidentemente maggiore della precedente. Così, il risultato finale sarebbe il trasporto dal refrigerante alla sorgente di una quantità di calore espressa dalla differenza $\frac{L - L'}{E}$ e ciò senza alcun dispendio di lavoro meccanico. Ma tale conseguenza si può riguardare come assurda, dunque si può dire che malgrado la diversità delle sostanze S ed $S.'$ dovrà essere $L = L'$ e che perciò in una machina termodinamica a ciclo completo, qualunque sia la sostanza adoperata, fra gli stessi limiti di temperatura della sorgente e del refrigerante, di una stessa quantità di calore fornita dalla sorgente, ne verrà sempre convertita la stessa frazione in lavoro meccanico ed il resto ceduto al refrigerante.

9.° L'ordine delle idee sviluppate ci porta adesso a discorrere degli apparecchi diretti a compiere il ciclo delle trasformazioni nelle macchine a vapore e ad aria calda e ad indagare se o no raggiungano pienamente lo scopo. Il primo di tali apparecchi, detto il *condensatore* consiste, come è notissimo, in un vaso dove passa il vapore dopo aver agito nel cilindro. Un continuo zampillo d'acqua fredda serve

a liquefarlo, e l'acqua calda che si ottiene dalla condensazione, per mezzo della tromba alimentare, viene poi versata nella caldaja. Si raggiungono così due vantaggi l'uno di diminuire di molto la pressione nociva sullo stantuffo in confronto di quando il vapore si sfoghi direttamente dal cilindro nell'atmosfera, e l'altro di utilizzare le calorie di vaporizzazione contenute nel vapore e restituite nella liquefazione, a scaldare l'acqua fredda injettata la quale insieme a quella proveniente dalla condensazione, viene poi adoperata ad alimentare la caldaja.

Se non vi fossero perdite di calore per disperdimento di vapore, per irradiazione o per contatto sia del vapore sia dell'acqua calda con corpi a temperatura più bassa il consumo di calore corrispondente al cambiamento di stato fisico dell'acqua non si avrebbe che una volta sola, cioè quando al sospendere l'azione della macchina questo calore andrebbe disperso, mentre nel periodo della sua azione normale, sarebbe contemporaneamente assorbito da una parte e restituito dall'altra, e basterebbe che allora il focolare somministrasse ad ogni colpo di stantuffo la quantità di calore commisurata alla somma dei lavori che intanto si compiono nella macchina.

È però evidente che in realtà il perfetto compenso tra il calore consumato dalla vaporizzazione nella caldaja e quello riprodotto nel condensatore non sarà mai possibile, e che d'altronde il movimento sì della tromba alimentare, che dell'altra che injetta l'acqua fredda necessaria alla condensazione rappresenteranno una somma di lavori esterni che sarà tutta a diminuzione dell'effetto utile della macchina. Il condensatore dunque non restituirà mai interamente il calore consumato sia nel cambiamento dello stato fisico dell'acqua sia nei lavori interni di dilatazione e ciò, prima, per le inevitabili perdite di calore; e poi perchè, anche prescindendo da queste, il calore versato nel condensatore da un dato peso di vapore non si potrà mai dirlo eguale a quello richiesto a scaldare e vaporizzare un egual peso d'acqua, tra gli stessi limiti di temperatura, a motivo del dispendio di lavoro necessario alla sua condensazione, dispendio di lavoro che rappresenta un commisurato consumo di calore. Quanto maggiore sarà la tensione del vapore e però più elevata la sua tempera-

tura tanto più considerevole dovrà essere il lavoro sì della tromba alimentare per rifornire d'acqua la caldaja che della tromba d'immissione d'acqua fredda nel condensatore per mantenervi una temperatura abbastanza bassa; altrimenti colla tensione del vapore nel condensatore crescerebbe la pressione nociva contro l'embolo. E si noti che questa pressione nociva cresce pur anco se si abbassi di molto la temperatura del condensatore spingendovi una conveniente quantità di acqua fredda, per lo svolgersi dell'aria contenuta in questa, la quale in alcuni casi arriva persino ad $^1/_2$, del suo volume.

Pertanto, assorbendo la condensazione una parte dell'effetto utile della macchina, tanto più rilevante quanto più alta è la pressione del vapore, il vantaggio che essa presenta, mentre è considerabile per le basse pressioni si va facendo sempre più piccolo al crescere della pressione, e ciò è tanto vero che in pratica il condensatore non viene in generale applicato ad una motrice dove il vapore debba funzionare ad una tensione superiore alle 5 atmosfere.

10.° Venendo ora alle macchine ad aria calda dove si solleva uno stantuffo per l'espansione di una certa quantità d'aria previamente scaldata ad alta temperatura, tutto il calore che si è dovuto somministrare a quest'aria potrebbe teoricamente tramutarsi in lavoro motore spingendone ad un grado sufficiente la dilatazione. Ma un complesso di circostanze di fatto, agevole ad immaginarsi, sopra tutto la necessità di conservare al gas una tensione sufficiente a renderne agevole lo sfogo nell'atmosfera dopo d'aver agito sullo stantuffo, od a farlo rifluire in un serbatojo, rende impossibile la completa utilizzazione di quel calore, e si è costretti di lasciar sfuggire l'aria dal cilindro ad una temperatura ancora considerevole: il calore trasportato via da quest'aria rappresenta quindi una perdita riflessibile di forza motrice. Il problema di togliere od almeno di rendere molto minore questa perdita fu risolto in una maniera elegantissima coll'invenzione di un apparecchio fondato sulle proprietà delle tele metalliche studiate da Davy. Supponiamo che trasversalmente al condotto per cui si sfoga nell'atmosfera l'aria calda all'uscire dal cilindro, si trovi un pacco di tele metalliche strettamente serrate tra loro e di un conveniente spessore, il quale ne occupi tutta la luce. L'aria che

supporremo sboccare dal cilindro a $T.^o$ attraversandone i successivi strati, vi cederà una porzione del suo calore e ne eleverà la temperatura al dissopra della iniziale $t.^o$ fino all'ultimo che rimarrà a questa temperatura se la grossezza del pacco sarà sufficiente.

Poniamo ora che il medesimo condotto debba essere percorso in direzione opposta dall'aria esterna a $t.^o$ per accedere al serbatoio dove sarà raccolta prima di passare nel cilindro.

Mentre lo stantuffo discende, una quantità d'aria eguale a quella ora uscita sarà chiamata nel serbatojo e dovendo traversare in senso inverso quel pacco di tele, ne riceverà calore in misura crescente dagli strati successivi, per cui entrerà nel serbatojo ad una temperatura t'^o maggiore di $t.^o$ sebbene minore di $T.^o$

Il fornello non dovrà quindi fornirle che la quantità di calore necessaria per portarla a $T.^o$ Compiuta un altra corsa di stantuffo, una nuova quantità d'aria sarà espulsa dalla macchina e trapassando il pacco dove le temperature dei varii strati, meno l'ultimo, saranno rimaste superiori a $t.^o$ li scalderà ancora un po' di più, cosicchè la nuova quantità d'aria chiamata dall'esterno al discendere dello stantuffo, arriverà questa volta nel serbatojo ad una temperatura $t.''^o$ maggiore di $t.'^o$ e richiederà quindi una minore quantità di calore per essere portata a $T.^o$ Così le temperature delle successive tele che compongono il pacco andranno crescendo a ciascun nuovo colpo di stantuffo e l'aria che affluirà al serbatojo vi arriverà a temperatura sempre più alta, richiedendo dal focolare una quantità di calore di mano in mano più piccola per essere scaldata a $T.^o$ Dopo un certo numero di colpi di stantuffo, la quantità di calore ricevuta dall'aria esterna nel traversare le tele di metallo dovrebbe eguagliare quella che vi è ceduta dall'aria espulsa, ed allora non vi sarebbe più nessuna perdita di calore se si potesse impedire l'abbassamento di temperatura del pacco per irradiazione e per altre cause. Però, se la frazione della quantità di calore abbandonata dall'aria uscita che il fornello dovrà somministrare a quella che entra nella macchina, a rigore non può mai ridursi a zero, la si può sempre rendere assai piccola e la pratica ha costatato che può ridursi a meno di $^1/_{50}$ della detta quantità.

Tale apparecchio refrigerante immaginato da Stirling ha ricevuto il nome di *rigeneratore* del calore e si trova applicato tanto nelle macchine ad aria calda secondo il sistema di Stirling, che in quelle sul sistema di Ericsson. Si potrebbe adoperare all'uopo un corpo poroso quale si fosse, per es.: delle bacchette di vetro fortemente serrate insieme, ma a motivo della maggiore conduttività si preferisce comporlo di fitte tele metalliche compresse una contro l'altra quantunque siano prontamente deteriorate dall'azione ossidante dell'aria calda. Alla maggior efficacia del rigeneratore è necessario che le correnti d'aria effluenti ed affluenti lo incontrino in direzione normale alle sue faccie; i metalli più convenienti a comporlo sono quelli meno ossidabili ed insieme migliori conduttori del calore, per es.: il rame e l'ottone; i fili componenti le tele devono essere assai fini, e le maglie assai serrate. È mirabile la prontezza con cui l'aria si scalda o si raffredda nel traversare questo apparecchio non ricevendone che una lievissima diminuzione di pressione. In una macchina del sistema di Ericsson descritta dal signor ingegnere Lissignol, il rigeneratore era costituito da un pacco, dello spessore di $0,^{m}20$ formato di una tela di fili di ferro del diametro di $1.^{mm}$ ripiegata sopra sè stessa per modo da presentare 120 fogli sovrapposti l'uno all'altro ciascuno delle dimensioni $1,^{m}60$ per $0.^{m}40$. La tela contava circa quattrocento fori per decimetro quadrato e i fori dei varii fogli non si corrispondevano. Il peso del rigeneratore era di 52 chilogrammi. Il signor Lissignol attesta il fatto del quasi istantaneo raffreddamento dell'aria uscente dal cilindro fra $300.^{\circ}$ e $400.^{\circ}C.$ che nel traversare il rigeneratore si riduceva a circa $100.^{\circ}C$, temperatura alla quale veniva abbandonata, e così pure quello del riscaldamento quasi istantaneo dell'aria esterna nel traversare in senso opposto lo stesso apparecchio.

11.° Supponiamo ora che in luogo di cambiare la sostanza adoperata come veicolo del calore in una macchina a ciclo compiuto, vi si facciano variare le temperature della sorgente e del refrigerante e cerchiamo quale influenza potranno esercitare queste variazioni sul rapporto tra la quantità di calore effettivamente perduta dalla sorgente a ciascun periodo e quella commisurata al lavoro-motore che

se ne ottiene. Prenderemo perciò in esame una qualunque delle macchine caloriche, per es.: quella di Ericsson e considerando le fasi del suo ciclo particolare cercheremo di stabilire una relazione tra il rapporto in discorso e le temperature della sorgente e del refrigerante. Questa relazione ci darà la legge dell' influenza domandata, ed esprimerà insieme un valore di quel rapporto in corrispondenza a due temperature individuate, non solo per questa ma anche per un'altra macchina termodinamica quale si sia purchè a ciclo compiuto.

Ma a questa ricerca, gioverà premettere, come lemma, la determinazione del lavoro esterno che accompagna l'espansione di una massa gasosa la quale si dilati in modo continuo da un volume v ad un volume v' senza cambiare di temperatura, e mentre quindi si verifica una continua e corrispettiva diminuzione di pressione esterna, secondo la legge di Mariotte. Formiamo una progressione geometrica crescente, i cui termini estremi siano v e v'; indicando con z la ragione arbitraria di tal progressione, i suoi termini successivi saranno

$$(a) \qquad v,\ vz,\ vz^2, \ldots,\ vz^x,\ vz^{x+1}, \ldots\ v'.$$

Denominando p e p' le pressioni iniziale e finale del gas considerato, ed ammessa come esatta la legge di Mariotte, i valori della pressione corrispettivi a quelli del volume espressi dai termini della progressione (a) costituiranno pure una progressione geometrica, ma decrescente i di cui termini saranno per ordine.

$$p,\ \frac{p}{z},\ \frac{p}{z^2},\ \frac{p}{z^3} \ldots\ \frac{p}{z^x},\ \frac{p}{z^{x+1}}, \ldots\ p'$$

Rappresentiamo ora con l_1, l_2, $l_3 \ldots$ $l_x \ldots$ i lavori esterni che hanno luogo nelle successive dilatazioni dal gas mentre il suo volume passa ordinatamente dall' una all' altra delle grandezze espresse dai termini consecutivi della (a), e con L il lavoro esterno totale che accompagnerà la sua espansione dal volume v al volume v', sarà manifestamente:

$$L = l_1 + l_2 + \ldots + l_x + . + l_{n-1}$$

indicando con n il numero dei termini della (a). Considerando uno quale si voglia tra i lavori l_1, l_2, l_3, ecc., per esempio, il lavoro l_x è chiaro che esso sarà senza dubbio minore di quello che risulte-

rebbe supponendo che mentre il volume cresce da vz^x a vz^{x+1} la pressione rimanesse costante ed eguale a $\frac{p}{z^x}$, e che sarà invece maggiore del lavoro che avrebbe luogo se, durante lo stesso incremento del volume, la pressione fosse pure costante ma eguale a $\frac{p}{z^{x+1}}$. Ora, se la pressione fosse costante, il lavoro esterno sarebbe misurato dal prodotto della pressione per l'incremento del volume. Potremo dunque stabilire le ineguaglianze:

$$l_x < (vz^{x+1} - vz^x)\frac{p}{z^x};\ ;\ l_x > (vz^{x+1} - vz^x)\frac{p}{z^{x+1}}$$

od anche

$$l_x < p.\ v.\ (z-1);\ l_x > p.\ v.\ \frac{z-1}{z}.$$

I limiti tra cui risulta compreso l_x sono indipendenti da x, ciò che significa evidentemente che i lavori che si sono espressi con $l_1\ l_2\ l_3$..... sono tutte eguali tra di loro e che quindi $L = n\ l_x$. Sarà dunque:

$$L < n p v (z-1) \quad L > n p v \frac{z-1}{z}.$$

Ora, per le note relazioni tra gli elementi di una progressione geometrica:

$$v' = v\ z^{n-1};$$

quindi

$$log.\ \frac{v'}{v} = (n-1)\ log.\ z$$

ed

$$n = 1 + \frac{1}{log.\ z}.\ log.\ \frac{v'}{v}.$$

Sostituendo nelle precedenti disuguaglianze questo valore di n in funzione di z, esse divengono:

$$L < p\,v\left(z - 1 + \frac{z-1}{log.\ z}\ log.\ \frac{v'}{v}\right);\ L > p\,v\left(\frac{z-1}{z} + \frac{z-1}{z\,log\ z}\ log.\ \frac{v'}{v}\right)$$

Queste disuguaglianze dovendo verificarsi qualunque sia z, purchè maggiore dell'*unità*, poniamo $z = 1 + \frac{1}{y}$ ed osservando che

$$\frac{z-1}{log.\ z} = \frac{1}{log.\ z^{\frac{1}{z-1}}}$$

e che similmente

$$\frac{z-1}{z\ log.\ z} = \frac{1}{log.\ z^{\frac{z}{z-1}}}$$

potremo scriverle nel seguente modo

$$L<pv\left\{\frac{1}{y}+log.\frac{v'}{v}\,\frac{1}{log.(1+\frac{1}{y})^{y}}\right\}\qquad L>p\,v\left\{\frac{1}{1+y}+log.\frac{v'}{v}\,\frac{1}{log.(1+\frac{1}{y})^{y+1}}\right\}$$

Supponendo che y cresca indefinitamente, con che z diminuirà pure indefinitamente, restando però sempre > 1, i termini $\frac{1}{y}, \frac{1}{y+1}$ convergeranno entrambi verso lo zero, mentre l'espressione $(1+\frac{1}{y})^{y}$ andrà convergendo verso il numero e base dei logaritmi iperbolici (Vedi Bèrtrand, *Trattato di algebra elementare*) e perciò $log\ (1+\frac{1}{y})^{y}$ convergerà verso $log.\ e$ (Vedi lo stesso trattato). Osservando ora che

$$log.\ (1+\frac{1}{y})^{1+y}=log.\ (1+\frac{1}{y})+log\ (1+\frac{1}{y})^{y}$$

e che dei due termini del secondo membro, al crescere di y, il primo converge verso $log.\ 1$ che è zero ed il secondo verso $log\ e$, ne conchiuderemo che le due espressioni tra cui è compreso il valore di L facendo crescere indefinitamente y, vanno convergendo entrambe verso il limite comune,

$$p\,v.\ log.\ \frac{v'}{v}\ \frac{1}{log.\ e}.$$

Ma per quanto sia grande il valore attribuibile ad y, il valore di L dovrà essere compreso tra quelle due espressioni e si accosterà poi tanto più sì all'una che all'altra di loro, quanto più grande sarà y; il che esige che sia

$$(1)\quad L=\frac{p\,v.}{log.\ e.}\ log\ \frac{v'}{v}$$

Si ha così l'espressione del lavoro domandato in funzione dei volumi iniziale e finale del gas e della pressione iniziale. Si può averne facilmente un'altra in funzione del volume iniziale e delle pressioni iniziale e finale osservando che per la legge di Mariotte, $\frac{v'}{v}=\frac{p}{p'}$, per cui sarà anche

$$(2)\quad L=\frac{p\,v.}{log.\ e}\ log\ \frac{p}{p'}$$

12.° Rammentiamo il ciclo particolare delle trasformazioni che subisce l'aria in una macchina calorica secondo il sistema di Ericsson.

Siano v_0, p_0, t_0, per ordine il volume, la pressione e la temperatura dell'aria nel serbatojo; e C il prodotto della sua massa per il suo calore specifico a pressione costante. Si può distinguere il ciclo in queste quattro fasi.

1.° L'aria viene scaldata a pressione costante nel traversare il rigeneratore e nell'affluire al cilindro motore fino ad una temperatura t_1; intanto il suo volume crescerà e diverrà v_1. In quest'operazione l'aria avrà ricevuto dalla sorgente la quantità di calore $C\,(t_1 - t_0)$ e si sarà prodotto un lavoro esterno espresso da $p_0\,(v_1 - v_0)$.

2.° L'aria si espande, restando alla temperatura t_1 nel far compiere il resto della corsa allo stantuffo, e convertendo così in lavoro meccanico il calore che seguita a ricevere dal cilindro; intanto il suo volume crescerà ancora fino ad una grandezza che indicheremo con v_2 e la sua tensione andrà diminuendo e si ridurrà a p_1. Indicando con q la quantità di calore che la sorgente avrà in quest'operazione somministrato all'aria, il lavoro corrispondente sarà espresso da $\frac{p_0\,v_1}{log.\,e}\,log.\,\frac{p_0}{p_1}$ (§ 11 formola (2)).

3.° Nel traversare di nuovo il rigeneratore, l'aria si raffredda ancora fino alla temperatura iniziale t_0 restando alla pressione p_1, Il volume v_2 andrà intanto diminuendo fino a ridursi ad un valore che indicheremo con v_3, ed in questa operazione l'aria restituirà alla sorgente la quantità di calore $C\,(t_1 - t_0)$ mentre si verificherà un lavoro esterno negativo espresso dal prodotto $p_1\,(v_2 - v_3)$.

4.° Da ultimo l'aria restando a t_0 vien compressa, per rifluire nei serbatojo, fino a riacquistare il volume iniziale sotto la pressione iniziale. Quest'ultima operazione esige un dispendio di lavoro espresso da $\frac{p_0\,v_0}{log.\,e}\,log.\,\frac{p_0}{p_1}$ (§ 11, formola (2)), e sviluppa una quantità q' di calore che non viene restituita alla sorgente, epperò va perduta per la macchina. La somma algebrica dei lavori che hanno luogo nelle consecutive fasi della trasformazione è dunque

$$p_0\,(v_1 - v_0) - p_1\,(v_2 - v_3) + \frac{p_0}{log.\,e}(v_1 - v_0)\,log.\,\frac{p^0}{p_1};$$

ed osservando che, per la legge di Mariotte, saranno

$$p_1 v_2 = p_0 v_1 \quad p_1 v_3 = p_0 v_0,$$

quella somma si può ridurre a

$$\frac{p_0 (v_1 - v_0)}{log.\ e} \ log.\ \frac{p_0}{p_1}.$$

D'altra parte la somma algebrica delle quantità di calore, corrispettive per ordine a questi lavori, è

$$C (t_1 - t_0) + q - C (t_1 - t_0) - q_1;$$

ossia $q - q'$, quantità positiva perchè il lavoro negativo della quarta fase essendo manifestamente minore di quello positivo che ha luogo nella seconda, la quantità di calore sviluppata dal primo sarà di certo minore di quella consumata nel secondo.

Ma come si è notato, la quantità q' di calore sviluppata nell'ultima operazione non viene resa alla sorgente ed è perduta quanto all'effetto di imprimere moto alla macchina e così alla fine del ciclo troviamo che la sorgente ha fornito una quantità di calore q, della quale non si è spesa utilmente che la parte $q - q'$. Il rapporto tra il consumo utile di calore ed il consumo effettivo è dunque espresso da $\frac{q - q^1}{q}$. Ora le quantità di calore essendo proporzionali ai lavori meccanici corrispettivi, avremo

$$q - q^1 : q = \frac{p_0 (v_1 - v_0)}{log.\ e} \ log.\ \frac{p_0}{p_1} : \frac{p_0 \ v_1}{log.\ e} \ log.\ \frac{p_0}{p_1};$$

da cui

$$\frac{q - q^1}{q} = \frac{v_1 - v_0}{v_1}.$$

Indicando con V il volume dell'aria considerata a 0° e sotto la pressione p_0 e con a il noto coefficiente di dilatazione dell'aria saranno

$$v_0 = V (1 + a \ t_0), \ v_1 = V (1 + a \ t_1),$$

quindi

$$(3) \ \frac{q - q^1}{q} = \frac{a \ (t_1 - t_0)}{1 + a \ t_1}$$

risultato che mostra come il rapporto tra il consumo utile di calore ed il consumo effettivo, a pari temperatura della sorgente, sia pro-

porzionale alla differenza dei limiti tra cui si farà variare la temperatura dell'aria.

13.° Come si è premesso, l'equazione (3) esprimerà il rapporto tra il consumo utile ed il consumo effettivo di calore anche per tutte le altre macchine termo-dinamiche a ciclo compiuto pur che funzionino tra gli stessi estremi t_1 e t_0 di temperatura. Per averne una riprova, consideriamo il ciclo d'una macchina calorica del sistema di Stirling. Possiamo pure distinguervi quattro fasi.

1.° L'aria viene scaldata a volume costante; allora la sua pressione cresce da p_0 a p_1 ed a questo effetto, cui non corrisponde nessun lavoro esteriore, è duopo somministrarle la quantità di calore $c\ (t_1 - t_0)$, indicando con c il prodotto della sua massa per il suo calore specifico a volume costante.

2.° La si lascia dilatare mantenendola alla temperatura t_1; la pressione decresce intanto in corrispondenza all'aumentare del volume fino ad una determinata grandezza v_1. Denominiamo q la quantità di calore che l'aria riceve in questa fase dalla sorgente, consumandola nella produzione del lavoro esterno che l'accompagna, e che si può esprimere col prodotto: $\frac{p_1\ v_0}{log.\ e}\ log.\ \frac{v_1}{v_0}$ (Vedi § 11, formola (1)).

3.° La si raffredda ancora fino a t_0 senza variarne il volume; con ciò la pressione seguita a diminuire fino ad un certo limite. In questa fase non ha luogo nessun lavoro esteriore e viene restituita la quantità di calore $c\ (t_1 - t_0)$.

4.° In fine si comprime l'aria facendo che non ne varii la temperatura, e ritornandola alle condizioni iniziali di temperatura e di pressione. A questo scopo bisogna impiegare un lavoro che si può esprimere col prodotto $\frac{p_0\ v_0}{log.\ e}\ log.\ \frac{v_1}{v_0}$, mentre si svilupperà una quantità di calore $q_1 < q$ non utilizzabile nel movimento della macchina.

Il consumo totale di calore è dunque ancora $q + c\ (t_1 - t_0) - c\ (t_1 - t_0)$ ossia q, mentre la parte che si converte in lavoro motore è $q - q'$.

Il lavoro corrispondente alla quantità q è $\frac{p_1\ v_0}{log.\ e}\ log.\ \frac{v_1}{v_0}$ e quello corri-

spondente alla quantità $q - q^1$ è $v_0 \frac{(p_1 - p_0)}{log. e} log. \frac{v_1}{v_0}$;
per cui:

$$\frac{q - q^1}{q} = \frac{p_1 - p_0}{p_1}.$$

Ma, per le leggi di Gay-Lussac, indicando con P la pressione del gas a 0^o e sotto il volume v_0, si hanno

$$p_1 = P(1 + at_1) \quad e \quad p_0 = P(1 + at_0);$$

dunque, come prima:

$$\frac{q - q^1}{q} = \frac{a(t_1 - t_0)}{1 + a t_1}.$$

14.° L'espressione trovata del rapporto tra la quantità di calore che si trasforma in lavoro motore, e quella che viene comunicata dalla sorgente al gas od al vapore in una macchina termodinamica, suppone che il ciclo delle trasformazioni vi sia perfetto, cioè che il gas od il vapore alla fine di ciascun periodo ritorni esattamente alle condizioni fisiche iniziali. Ora ciò non verificandosi pienamente nelle macchine ad aria calda ed ancor meno in quelle a vapore, come lo si è già fatto notare, ne consegue che l'espressione $\frac{a(t_1 - t_0)}{1 + a t_0}$ rappresenterà non il valore reale del rapporto in questione, ma il limite massimo che esso potrà toccare, ed al quale poi si accosterà tanto più, quanto più il ciclo delle operazioni della macchina si avvicinerà ad essere completo.

Ad ogni modo, quella espressione ci insegna, che a trarre il maggior partito possibile da una data quantità di calore in una macchina termodinamica, converrà crescere più che si possa la differenza tra le temperature della sorgente e del refrigerante. Perciò, a parità delle altre condizioni gioverebbe far cadere la scelta della sostanza da adoperarsi come strumento all'azione del calore, sopra una di quelle che permettano di estendere maggiormente la distanza tra le temperature anzidette. Anche sotto questo punto di vista l'uso dei gas risulta preferibile a quello dei vapori, almeno finchè questi si introducono nel cilindro allo stato di saturazione. Difatti, non si po-

trebbe portare la temperatura di una caldaja a vapore, molto al di là di 150° o 160° $C.$ enza far acquistare al vapore un'enorme tensione che domanderebbe una straordinaria saldezza delle sue pareti, laddove occorre un aumento di temperatura non minore di 270° $C.$ per elevare di un'atmosfera la forza elastica di un gas. Ma sgraziatamente l'energica azione ossidante che l'aria a temperatura elevata esercita sui metalli, fa sì che il suo impiego incontri poco favore nella pratica, e quando le si volesse sostituire un altro gas, che anche alle alte temperature non avesse un'azione sensibile sui metalli, quale sarebbe per es. l'azoto, sorgerebbe una gravissima difficoltà nel suo costo, e nel doverlo preparare in considerevoli quantità.

15.° Risultando quindi limitato quasi esclusivamente al vapore d'acqua la sostanza che si preferisce di adoperare nelle macchine termodinamiche, gli sforzi degli inventori si rivolsero naturalmente a prefezionare le macchine a vapore, cercando di diminuire quanto più si potesse il dispendio di combustibile necessario alla produzione di un determinato effetto utile. Oltre i miglioramenti diretti a diminuire la somma delle resistenze passive della macchina, ad impedire i disperdimenti di calore, ad utilizzare nel riscaldamento dell'acqua e del vapore una maggior quantità del calore sviluppato dalla combustione nel fornello, miglioramenti affatto estranei al nostro argomento, è chiaro che non vi sarà altra via di rendere più proficue le macchine a vapore che quella di cercare di estendere al possibile i limiti estremi tra cui si farà variare la temperatura del vapore. E tale appunto si può dire che sia stato lo spirito delle principali invenzioni dirette a questo scopo.

Dopo l'introduzione del condensatore, il perfezionamento di maggior rilievo fu senza dubbio quello di applicare alle macchine a vapore il principio della espansione. Invece di immettere vapore nel cilindro per tutta la corsa dello stantuffo, se ne sospende l'afflusso a un dato punto di questa, cosicchè il resto della corsa, si compie per l'espandersi del vapore introdotto; questo intanto si raffredda, convertendo così in lavoro parte del suo calore sensibile, e tanto più si raffredda, quanto maggiore è la frazione di corsa effettuata durante l'espansione. Le macchine di Woolf e di Cornovaglia devono

principalmente il loro pregio alla grande espansione che vi si permette al vapore.

Però, variando la tensione del vapore nel cilindro, ne conseguono delle ineguaglianze nella velocità dell'embolo, le quali si fanno tanto più sentite quanto maggiore è la parte della corsa compiuta per espansione, e producono un aumento corrispondente nella somma delle resistenze interne della macchina. Così anche il vantaggio offerto dall'espansione incontra un limite, e in pratica la frazione di corsa compiuta durante l'espansione non si spinge mai oltre i $\frac{9}{10}$ della corsa intiera.

16.° Sempre all'intento di abbassare più che si possa il limite infimo di temperatura a cui funziona la macchina, e colla mira di evitare gli inconvenienti prodotti col diminuire eccessivamente la temperatura del condensatore, o collo spingere l'espansione oltre un certo grado, il sig. Régnault propose di limitare alquanto l'espansione del vapore d'acqua, e di utilizzare il calore sviluppato nella sua condensazione a vaporizzare ad alta pressione un liquido molto più volatile, per es., l'etere, il cloroformio, o il solfuro di carbonio, facendo poi agire in un secondo cilindro il vapore di questo liquido. Le macchine costrutte secondo questo principio si dicono a *vapori combinati*.

In quella costrutta dal sig. Dutrembley, il condensatore perfettamente chiuso dove sbocca il vapor acqueo all'uscire dal cilindro contiene una moltitudine di tubi piatti che attraversandone il fondo pescano in un recipiente pieno di etere. Questo liquido che arriva nei tubi fino ad una certa altezza, vi è continuamente vaporizzato dal calore emesso nella condensazione del vapor d'acqua che vi è fatto serpeggiare all'intorno. L'acqua distillata, proveniente dalla liquefazione del vapore, vien tolta di mano in mano dal condensatore, per mezzo di una tromba ad aria che vi mantiene il vuoto, e rimandata nella caldaja. Dai detti tubi il vapore di etere passa in un secondo cilindro analogo a quello dove funziona il vapore acqueo, ma di maggiori dimensioni e vi solleva, espandendosi, uno stantuffo, il quale agisce pure sull'albero della macchina, e così il lavoro ottenuto col-

l'espansione del vapore di etere si aggiunge a quello fornito dal vapore di acqua. Dal cilindro motore, il vapor d'etere passa in un sistema di tubi simile al precedente dove vien condensato per mezzo di una continua corrente d'acqua fredda che circola intorno ad essi. Una tromba premente fa rifluire l'etere liquefatto nel serbatojo annesso al condensatore del vapor d'acqua, e l'acqua che ha servito alla sua condensazione si adopera pure ad alimentare la caldaja, utilizzando così in parte anche il calore restituito in questa operazione.

La perfezione delle commessure toglie il pericolo di incendio che potrebbe far prevedere la grande infiammabilità dell'etere; e del resto surrogandolo col cloroformio, il cui vapore non è accensibile, svanisce ogni timore sotto questo riguardo.

In queste macchine adunque il vapor d'acqua serve a due scopi, l'uno di agire sullo stantuffo come nelle ordinarie motrici a vapore, l'altro di servire come seconda sorgente di calore, producendo colla vaporizzazione dell'altro liquido una novella forza motrice non inferiore alla propria. Raddoppiando così l'effetto utile, si può dire che vien ridotta a metà la spesa del combustibile, a parità di lavoro.

Il secondo liquido da adoperarsi in una macchina a vapori combinati deve soddisfare ad alcune condizioni: 1.° Il suo punto di ebollizione sotto la pressione normale non deve essere superiore a 72° C. e quanto più questo sarà basso, tanto più riescirà conveniente. 2.° Non deve scomporsi al di sotto di 110°, nè contenere acidi che possano corrodere i metalli con cui verrà posto a contatto. 3.° Non deve dar luogo a miscele esplosive. 4.° Deve costare meno che sia possibile, sebbene circolando nella macchina quasi sempre lo stesso liquido che vi si è versato in principio, quest'ultima condizione sia relativamente meno influente che negli altri casi.

Stando ad una relazione dell'ing. Montet, sopra una macchina a vapori combinati d'acqua e di etere, del sistema del sig. Dutrembley, l'economia del combustibile che vi si raggiunge è diffatti assai considerevole, ed arriverebbe al 70 per 100 del dispendio assorbito dalla stessa macchina quando il solo vapor d'acqua vi funzionasse in entrambi i cilindri.

17.° Infine nelle macchine dette a *vapore surriscaldato*, costrutte

dal sig. Siemens, il vapore prima di entrare nel cilindro, attraversa un *rigeneratore* composto di tele metalliche infocate, come quello delle macchine ad aria. Il vapore che sbocca dalla caldaja a densità di saturazione, trapassando quell'apparecchio, ne viene fortemente scaldato, senza che ne cresca eccessivamente la tensione; tornando a surriscaldarlo dopo che ha agito nel cilindro, lo si adopera di nuovo a muovervi lo stantuffo; basta per questo che il rigeneratore gli restituisca la quantità di calore che si è utilizzata colla sua espansione nel cilindro, e che la caldaja somministri di volta in volta la sola quantità di vapore che è necessaria a riparare le perdite inevitabili. Così in queste macchine al vantaggio di estendere di molto i limiti di temperatura del vapore si accoppia quello di una disposizione di cose che permette una grande economia di combustibile.

Non possedendo il vapore surriscaldato un'azione chimica sui metalli paragonabile a quella dell'aria, si può dire che le macchine a vapore soprascaldato promettono di far conseguire quasi gli stessi vantaggi di quelli ad aria calda, evitandone in gran parte gli inconvenienti. Non è però a tacersi, come aspettino ancora di essere perfezionate, soprattutto allo scopo di impedire le rilevanti perdite di calore che vi hanno luogo per contatto e per irradiazione, le quali crescono rapidamente al crescere della temperatura, e di ovviare al pronto deteriorarsi delle parti metalliche esposte all'azione del fuoco.

18.° La poca parte del calore svolto dalla combustione che anche i migliori fornelli permettono di utilizzare, le spese di costruzione e lo spazio considerevole occupato dall'apparecchio di riscaldamento e e dalla caldaja, la lunghezza del tempo necessario a scaldare e vaporizzare l'acqua prima di far agire la macchina, e infine la perdita delle calorie consumate nel cambiamento di stato fisico dell'acqua, la quale si verifica, almeno quando si sospenda l'azione della macchina, gli inconvenienti che presenta d'altronde l'uso dell'aria calda, hanno indotto alcuni a cercare degli altri mezzi di utilizzare più completamente, se fosse possibile, la forza motrice del calore, e in relazione a ciò hanno fermata la loro attenzione sui poderosi effetti meccanici delle esplosioni.

Per non tessere la storia dei progetti di convertire in lavoro mec-

canico, ora la forza che si sviluppa nell'esplosione della polvere pirica, ora quella che si ottiene coll'accensione di miscele gasose detonanti, diremo tosto come quest'ultimo concetto si trovi realizzato in due apparecchi che si denominano *motori a gas*, l'uno immaginato dal sig. Lenoir, e l'altro dai signori Barsanti e Matteucci.

In ciascuno di essi la miscela esplosiva è costituita d'aria e di gas illuminante fatta in debite proporzioni, e l'accensione ne è prodotta per mezzo di scintille elettriche tratte da un rocchetto di Ruhmkorff.

Nel motore del sig. Lenoir la miscela gasosa, mediante una valvola di distribuzione, viene immessa ora presso un fondo, ora presso l'altro di un cilindro analogo a quello di una motrice a vapore a doppio effetto per muovervi in modo simile uno stantuffo.

Per mezzo di un commutatore si fa scoccare la scintilla a quell'estremità del cilindro dove è introdotta la miscela e presso cui si trova lo stantuffo: l'espansione che accompagna l'accensione del gas caccia lo stantuffo all'altro capo del cilindro, mentre per un'apposita valvola si sfoga il gas che si trovava dall'altra parte di esso. Sul terminare della corsa, la miscela viene invece introdotta presso l'altro fondo, e facendovela esplodere si ricaccia indietro lo stantuffo, mentre sfugge nell'aria il gas che lo aveva sospinto nella prima direzione. Si calcola a circa sei atmosfere la pressione effettiva con cui l'embolo viene così alternativamente sospinto da un fondo all'altro del cilindro. Il moto alternativo impresso all'embolo, si trasforma poi in un altro qualunque, come nelle macchine a vapore.

Siccome poi il cilindro si scalda fortemente per l'alta temperatura prodotta dalle esplosioni, così lo si circonda di un inviluppo, facendo circolare di continuo dell'acqua fredda nell'intervallo che vi è tra questo ed il cilindro. Mentre si raffredda per tal modo il cilindro, si ottiene una corrente d'acqua calda che può servire ad usi molteplici.

Due sono i principali appunti che si fanno al motore Lenoir; l'uno riguarda la spesa complessiva comprendente il consumo del gas e delle pile, la quale è superiore a quella che occorre a parità di lavoro e di tempo in una macchina a vapore; l'altro riguarda la violenza dell'urto impresso allo stantuffo nell'atto dell'esplosione, che pare dover limitare l'applicazione del motore ad apparecchi di poca forza, non

potendosi altrimenti spingere lo stantuffo sino al termine della corsa senza l'immessione di forti cariche, e quindi senza crescere di molto quella violenza; poi l'irregolarità del moto dipendente dalla variabile intensità degli impulsi.

Ora questi difetti non esistono nell'altro motore a gas. In un cilindro verticale si trovano quasi a contatto fra di loro due stantuffi i quali ponno muoversi in versi contrarii, cioè il superiore verso l'alto, l'altro all'ingiù. La corsa del primo è più estesa di quella del secondo, ed è affatto libera, mentre questo, il cui ufficio principale è di aspirare la miscela gasosa, è sempre collegato coll' asse motore. Nella camera angusta chiusa tra la parete interna del cilindro e le basi affacciate degli stantuffi, si introduce la miscela detonante per mezzo di una valvola a cassette munita di due canali, l'uno in comunicazione col gasometro, l'altro coll'atmosfera. Tolta la comunicazione coll'esterno la scintilla elettrica accende la miscela, e i due stantuffi, cedendo all'impulsione, si allontanano senza scosse fino al termine della corsa rispettiva. L'embolo superiore, salendo, va ad impegnarsi, per un congegno semplicissimo, colla resistenza; i prodotti della combustione vengono espulsi dal cilindro mediante una seconda valvola a cassetto il cui moto è determinato dalla discesa dell' altro stantuffo. Dell' acqua fredda che circola esternamente al cilindro, come nel motore Lenoir, manda degli sprazzi anche nello spazio ingrandito che rimane tra gli stantuffi allontanati, e per la condensazione dei vapori che ne consegue vi si produce una forte rarefazione. La pressione atmosferica, che qui è la vera forza motrice, fa riabbassare lo stantuffo superiore, mentre l'altro ritorna pure alla posizione iniziale.

Così l'esplosione del gas non serve che a produrre uno spazio vuoto tra gli stantuffi rendendo per tal modo operativa la pressione atmosferica, e siccome questa agisce con intensità costante, così non si producono gli urti e le irregolarità del moto che si sono rimproverate al sistema Lenoir. Questa disposizione di cose presenta anche un vantaggio economico in confronto del motore Lenoir, riducendo di metà il consumo del gas infiammabile, a parità di potenza meccanica.

Invece di adoperare il gas illuminante, e ciò vale anche per il sistema Lenoir, si può preparare una miscela esplosiva molto più economica, cogli olii essenziali, sviluppati nella distillazione di catrami e di schisti bituminosi, od anche collo stesso gas illuminante, ma ottenuto con molto minor spesa; perchè, non avendo a preoccuparsi della sua facoltà rischiarante, si può semplificare di molto il processo delle sua depurazione.

Al vantaggio economico che può presentare il motore a gas dei signori Barsanti e Matteucci, ed ai suoi pregi, in confronto di quello del sig. Lenoir, si aggiunga la facilità di applicarlo in qualunque laboratorio od officina, persino nelle miniere, senza timore di incendio o di scoppio, senza l'incomodo del fumo e di un forte calore, non che la semplicità del suo modo di funzionare, e la prontezza con cui si può attivarne e cessarne l'azione. Tali sono i titoli principali per cui questo motore venne lodato e raccomandato all'industria da una Commissione incaricata dal R. Istituto Lombardo di scienze, lettere ed arti, di riferire sul suo valore, e composta degli egregi professori signori Codazza, Hayech e Magrini.

L'année scientifique et industrielle del sig. Figuier, testè pubblicata, fa menzione di un motore a gas del sig. Hugon, il cui principio è analogo a quello del motore Barsanti. L'esplosione della miscela tonante serve a cacciare l'acqua contenuta in un recipiente, formandovi così uno spazio vuoto il quale vien posto, per un'apposita valvola, in relazione ora con un fondo, ora coll'altro di un cilindro in cui si trova uno stantuffo; la pressione atmosferica operando sull'altra faccia dello stantuffo vi imprime il solito moto alternativo rettilineo.

19.° Veniamo per ultimo ai motori elettromagnetici. Per mezzo di uno stato variabile di magnetizzazione prodotto in alcune elettromagneti, e delle azioni attrattive o repulsive che, secondo il caso, si esercitano o tra queste ed altre elettromagneti, oppure sopra delle calamite permanenti, od anche semplicemente sopra pezzi di ferro dolce, si ottiene in alcune di queste macchine, la produzione di un moto rotatorio continuo, in altre quella di un movimento alternativo.

Dispensandoci dall'entrare nella descrizione delle principali forme che hanno ricevuto i motori elettromagnetici sì d'una specie che del-

l'altre, perchè la si trova in qualunque trattato di fisica elementare, possiamo dire che anche in queste macchine il lavoro è prodotto mediante una determinata quantità di azioni chimiche che si compiono in una pila; come nelle macchine a vapore o ad aria calda lo si ottiene per le azioni chimiche da cui risulta la combustione del carbone nel fornello. Secondo la maggiore o minor quantità delle azioni chimiche nella pila o secondo la maggiore o minor quantità di zinco che vi è disciolto in un dato tempo, si promuove nel circuito una corrente di maggiore o minor intensità; in corrispondenza a questa intensità si sviluppa nell'intero circuito una determinata quantità di calore, la quale si distribuisce nelle varie sue parti a norma della rispettiva loro resistenza. Quando la corrente percorre le eliche di una macchina elettromagnetica, facendola funzionare, diminuisce, come si è veduto risultare dagli sperimenti del sig. Favre, la quantità di calore contenuta nell'intero circuito, e la diminuzione è proporzionale alla somma dei lavori meccanici compiuti nella macchina: in altre parole, la quantità di calore scomparsa si converte in questa somma di lavori.

Ora il diminuire la quantità di calore esistente nel circuito, per la legge di Joule, equivale al diminuire l'intensità della corrente, ciò che del resto è confermato dalla osservazione diretta. Introducendo infatti nel circuito una bussola galvanometrica ed un commutatore per cui, restando sempre chiuso il circuito, si possa introdurvi od escluderne il motore elettromagnetico, appena questo venga posto in azione, l'ago galvanometrico accusa tosto una diminuzione di intensità, commisurata alla somma dei lavori che vi si producono. Ma una diminuzione dell'intensità della corrente non può risultare che o da un aumento nella resistenza complessiva del circuito, o dall'eccitarsi di una forza elettromotrice opposta a quella della pila o da una combinazione di questi effetti; introducendo nel circuito, in luogo del motore, un filo di resistenza pari alla somma di quella delle sue eliche, si constata facilmente che la diminuzione di intensità che si verifica durante l'azione del motore, è molto più grande di quella che può derivare dall'aumento di resistenza che la sua introduzione nel circuito apporta alla resistenza complessiva di questo. Bisogna dunque

conchiudere che il movimento della macchina elettromagnetica sviluppa nel circuito una corrente contraria a quella della pila, la quale, come è noto, ha ricevuto il nome di *corrente indotta.* La intensità di questa corrente, come dimostra l'esperienza, risulta proporzionale alla velocità degli spostamenti che producono l'induzione; così, accelerando sempre più il movimento della macchina si diminuirà sempre più l'intensità della corrente promossa dalla pila, rallentando in misura corrispondente le azioni chimiche che in questa hanno luogo. Ma, rallentando l'azione chimica nella pila, diminuirà la quantità di calore sviluppata nel circuito totale, e cambierà anche il rapporto con quella sua parte che si converte in lavoro dinamico; il lavoro meccanico fornito dal motore in un dato tempo dipenderà dunque dalla velocità dei suoi movimenti, e varierà al variare di questa. Ciò posto, possiamo proporci di determinare quale velocità converrà far acquistare al motore perchè il lavoro compiuto in un dato tempo sia massimo. Denominiamo I l'intensità della corrente promossa dalla pila e percorrente l'intero circuito nel quale sia compreso il motore elettromagnetico tenuto in riposo, ed i l'intensità a cui vien ridotta la corrente, quando il movimento del motore raggiunga una certa velocità.

Le quantità di calore Q e q sviluppate nel circuito in un caso e nell'altro, devono, per la legge di Joule, essere proporzionali al quadrato dell'intensità della corrente, per cui si potranno porre: $Q = a\ I^2$, $q = ai^2$, indicando con a una costante opportuna; ma nel secondo caso, oltre il calore contenuto nel circuito, vi è una quantità di calore che rappresenteremo con $a\,x$, la quale si converte in lavoro meccanico. Ammettendo ora che i lavori totali EQ, $E\,(q + ax)$ rappresentanti gli equivalenti meccanici delle azioni chimiche che si compiono nella pila in un caso e nell'altro, siano proporzionali alle quantità di zinco che vi si sciolgono nell'unità di tempo in una volta e nell'altra, epperò alle intensità delle correnti che vi corrispondono, avremo

$$Ea\,I^2 : Ea\,(i^2 + x) = I : i\,,$$

o, più semplicemente

$$(1) \qquad I : i^2 + x = 1 : i\,;$$

da cui $$i^2 - Ii + x = 0\,.$$

Sciogliendo questa equazione rispetto ad i, si ha:

$$i = \frac{I}{2} \pm \sqrt{\frac{I^2}{4} - x}\,,$$

dalla quale appare che x non potrà mai essere maggiore di $\frac{I^2}{4}$ e che il valore di i corrispondente a questo massimo valore di x sarà $\frac{I}{2}$. *Si avrà* dunque *il maggior effetto utile possibile da un motore elettromagnetico, quando la sua velocità sarà tale da ridurre l' intensità della corrente a metà del valore che le corrisponde quando il motore è in riposo.*

In generale, il rapporto della quantità di lavoro utilizzata a quella equivalente alla somma algebrica delle azioni chimiche della pila, quando l'intensità della corrente è ridotta ad i sarà espresso dalla frazione $\frac{x}{i^2 + x}$, e siccome la proporzione (1) può scriversi:

$$I : i^2 + x = i : i^2\,;$$

così, sarà pure:

$$I - i : x = I : i^2 + x\,,$$

dalla quale:

$$\frac{x}{i^2 + x} = \frac{I - i}{I}\,.$$

Quando sia $i = \frac{I}{2}$, risulta $\frac{x}{i^2 + x} = \frac{1}{2}$ vale a dire *quando l'intensità primitiva della corrente, per il movimento della macchina, è ridotta a metà, si converte in lavoro utile metà dello quantità di calore sviluppata dalle azioni chimiche che si compiono nella pila.*

Secondo il sig. Joule, la quantità di calore svolta nell' intero circuito di una pila alla Daniell, quando vi si è disciolto un grano di zinco, ha per equivalente dinamico 52 chilogrammetri, e perciò il *massimo* lavoro utile che si potrà ottenere da un motore elettroma-

gnetico mosso da una pila alla Daniell per ciascun grano di zinco consumato nella pila sarà di 26 chilogrammetri.

Ora da sperimenti diretti fatti dai signori Joule e Scoresby sopra una macchina a rotazione continua, questo lavoro risultò per media di 22 chilogrammetri per ciascun grano di zinco disciolto, dal che segue che il massimo lavoro effettivo che può fornire il motore elettromagnetico è circa *otto decimi* del lavoro teorico. Gli stessi fisici hanno calcolato che la combustione di un grano di carbon fossile produce una quantità di calore che ha per equivalente meccanico 445 chilogrammetri, ed ammettendo che solo *un decimo* di questo calore venga ordinariamente trasformato in lavoro utile in una motrice a vapore, il lavoro ottenuto da quella combustione sarebbe di circa 44 chilogrammetri, ossia doppio di quello fornito dal motore elettromagnetico colla dissoluzione di un grano di zinco. Siccome poi, a parità di peso, il prezzo dello zinco è circa 14 volte quello del carbon fossile, così da questi computi risulterebbe che un dato lavoro meccanico prodotto con un motore elettromagnetico importa una spesa eguale a ventotto volte quella richiesta ad ottenerlo con una motrice a vapore.

Dal lato economico, le macchine termodinamiche di questa specie stanno dunque molto al disotto delle motrici a vapore; se a questa circostanza si aggiunge l'altra dell'enorme peso di questi apparecchi, arrivando a circa 800 chilogrammi il peso di un motore della forza di un solo cavallo vapore, si concepisce facilmente perchè il loro uso non si sia esteso nelle industrie.

Però attesa la somma regolarità dei loro movimenti, la facilità di attivarne e di sospenderne sull'istante l'azione, la possibilità di esercitarne l'azione a considerevoli distanze, e la grandissima velocità che si può averne con piccola forza, il loro impiego può essere prezioso per alcuni intenti particolari, per es., nella costruzione degli strumenti di precisione, al qual uso sono adoperate in grande a Parigi dal celebre costruttore sig. Froment.

SUI CROSTACEI DI FORME MARINE

VIVENTI NELLE ACQUE DOLCI

E SPECIALMENTE SUL

PALÆMON PALUSTRIS DI MARTENS

LETTERA DEL SIGNOR **TORQUATO TARAMELLI**

AL SOCIO PROF. **G. BALSAMO CRIVELLI**

(Seduta del 24 aprile 1864)

Chiarissimo signor Professore

Incombenzato da Vossignoria di esaminare alcuni esemplari d'un crostaceo provenienti dal Benaco ed altri dal Parmigiano, volli adempiere in parte un suo voto, esponendo quanto fu pubblicato relativamente ai crostacei a forme marine riscontrati nelle acque dolci, ed in seguito ciò che mi venne fatto di osservare nello studio di essi esemplari. Avendoli determinati come appartenenti ad una delle specie illustrate da Martens, delineai i caratteri esterni più importanti, non troppo esatti nella pubblicazione di questo autore, e ne riportai la descrizione specifica, esponendo alcune idee sull'ordine zoologico di alcuni generi affini. Ecco le poche cose che posso in tale argomento riferirle.

Fra i crostacei a forme marine, che si riscontrarono nelle acque dolci d'Europa, compare primo *l'Hippolyte Desmarestii* descritto del signor Millet, segretario generale della Società d'agricoltura, scienze ed arti ad Angers (*Annales des sciences naturelles.* Serie I. T. 25, p. 480 1832, Tavola F. B.) Questo Salicocco fu riscontrato nelle acque della Majenna, della Sarte, della Loira, del Thonet e del

Layon. I caratteri citati dall'autore sono: « Rostro diritto, compresso, come lanceolato, sagliente superiormente ed inferiomente (25, 30 denti sopra; 7, 8 sotto), che sorpassa le scaglie delle antenne esterne, le quali sono più lunghe del corpo; i filamenti delle antenne intermedie metà meno lunghe che le antenne esterne; corpo trasparente, jalino, lungo da 12 a 15 linee. » La descrizione e la bella figuretta che lo rappresenta non lasciano dubbio alcuno che esso debba esser riferito al genere *Hippolyte* stabilito da Desmarest (pag. 126).

Egli è ben vero, che già dal 1814 Raffinesque ne' suoi *Précis des découvertes semiologiques* (Palermo 1814, P. 22) cita un piccolo crostaceo macruro, che forse potrebbe essere riferito alla stessa famiglia ed allo stesso genere, cui appartiene quello di Millet, ma la descrizione e le breve diagnosi non permettono di bene determinarlo. Egli lo chiama *Simmetus fluviatilis*, e dice trovarsi nei ruscelli della Sicilia.

Milne Edwards nella sua *Histoire naturelle des crustacés* (suites a Buffon, Parigi 1837. Tome II. p. 275), cita questo piccolo crostaceo, mantenendone la classificazione e la descrizione dello scopritore. Nel 1842, Joly, professore di zoologia alla facoltà di scienze a Tolosa, presentò all'Accademia di Scienze a Parigi i suoi *studii sopra i costumi e le metamorfosi* dello stesso animale, lavoro commendevolissimo specialmente per la storia dello sviluppo e per le osservazioni generali sulle metamorfosi dei crostacei decapodi. Considerando egli che i salicocchi, sino allora conosciuti d'acqua dolce, appartenevano al genere *Caridina*, e appoggiandosi sulla conformazione del primo pajo delle zampe toraciche col dito a forma di cucchiajo, riferì l'*Hippolyte Desmaretsi* al genere *Caridina*, mantenendone però il nome specifico. (Milne Edwards, Op. citata, Tom II. Salicocchi Alfeani). Altri salicocchi però delle tribù dei Palemonidi e dei Peneani vennero scoperti in appresso nelle acque dolci; e la forma del rostro molto sviluppato e compresso della pretesa Caridina la fa riferire indubbiamente alla tribù dei Palemonidi, e precisamente al genere *Hippolyte*. La forma della mano del primo pajo di zampe toraciche avrebbe bensì alcuna rassomiglianza col carattere del genere *Caridina*, ma la forma delle lamine laterali della coda, composta di due articoli e con una spina esterna, carattere da Milne Edwards assegnato alle tribù dei Pale-

monidi, il numero delle zampe addominali e più di tutto la forma compressa del rostro, riferiscono certamente il crostaceo in discorso al genere della tribù a cui Millet l'aveva assegnato. Imperocchè egli è certo, che il carattere del rostro è certamente più importante e costante della forma delle zampe anteriori, che noi vediamo variare persino da destra a sinistra nello stesso individuo, e della forma delle zampe addominali, che variano in una specie medesima da maschio a femmina. La rassomiglianza stessa, riscontrata dal signor Joly tra la sua *Caridina* ed il genere *Lysmes* vicino agli *Hippolyte* ed ai *Palæmon*, sembrami possa convalidare la giustezza delle determinazioni di Millet.

Milne Edwards, nel presentare la memoria di Joly all'Accademia di scienze in Parigi nel 1843 (*Comptes réndus de séances de l'Académie des sciences*, T. XXV. 1843, I. semestre), attribuite le dovute lodi all'autore per le sue accurate osservazioni, nulla dice della disposizione zoologica, per lo che temo troppo sia arrischiato il mio giudizio. Però, se fu errore quello del signor Joly, esso fu sommamente facile, avvegnachè, osservando attentamente il genere *Caridina* da Milne Edwards posto nella tribù degli Alfeani, sembrami che, pei caratteri del rostro e delle antenne esterne, anzichè stabilire il passaggio tra i *Pontonii* e le *Anthie*, possa costituire il punto di contatto delle tribù degli Alfeani con quella dei Palemonidi, e forse essere collocato in quest'ultima.

Nessun crostaceo della famiglia dei Salicocchi fu indicato dal signor Milne Edwards come abitante delle acque dolci d'Italia, e, fra quelli da lui menzionati, la maggior parte appartengono alla tribù dei Palemonidi. Oltre all'*Hippolyte Desmarestii* sono citati i seguenti: *Palæmon longirostris* (*Locustelle* Latreille) trovato allo sbocco della Garonna; *P. longirostre* (*longirostre* Loy. Croustacea of the United States. Vol. V. p. 248); *P. vulgaris* (Op. cit. p. 249); *P. Forceps* del Rio Janeiro; e *P. Jamaicensis*, osservato da Soanne e Para alla Giammaica ed a Cuba (lammaron de acqua dolce). Nella tribù degli Alfeani non avrebbe citata che la *Caridina longirostris* trovata nel fiume Macte presso Oran da M. Rowx; nessuno delle tribù dei Crangonidi, e tra i Peneani osservaronsi la *Sicyonia carinata* al Rio Janeiro; il *Peneus setifrons* allo sbocco dei fiumi della Florida l'*Acetes indicus* alle foci del Gange.

Venendo ora ai crostacei di forme marine che furono riscontrati nelle acque dolci d'Italia, a mia saputa chi da ultimo ne parlò fu il signor Martens, in una sua memoria inserita nel *Troschel Archiv* (*Ueber einige Fische und Crustaceen*, 1857). Vi cita così la *Telphusa fluviatilis* e due specie nuove, cioè *Sphœroma fossarum* ed il *Palæmon lacustris*.

Parlando della *Telphusa*, accenna egli a suoi caratteri ed ai costumi, ma gli esemplari, che si potè procurare, sono del lago d'Albano. Però questa specie fu riscontrata anche al lago di Garda, ed anzi di là appunto provennero gli esemplari che esistono in questo Museo.

Lo *Sphœroma fossarum* fu rinvenuto al Foro Appio, ed è figurato alla tavola X, f. 10-12. Credo opportuno di compendiarne la descrizione datane dall'autore.

Corpo discretamente inarcato, rotolantesi a palla, segmenti del torace press'a poco d'una stessa larghezza. Occhi ovali grossi, neri, in un'incavatura all'orlo posteriore del capo; antenne generalmente incurvate sotto il medesimo. Le antenne del pajo anteriore posano sopra tre articolazioni basilari, delle quali le due prime sono corte ed ingrossate, e la terza, alquanto più lunga e sottile, è cilindrica e consta di nove articolazioni diminuenti in grossezza, per farsi acuminate all'estremità. Le antenne del secondo pajo, lunghe circa una volta e mezza le precedenti contano quattro articolazioni, di cui le prime due sono appena lunghe quanto larghe, la terza due volte lunga che larga, e la quarta molto lunga, composta di diciassette subarticolazioni.

I sette segmenti del torace terminano quasi in un dente ottuso; il settimo, che è più sottile al suo mezzo, mostrasi piegato dall'avanti all'indietro. La parte addominale mostra lateralmente quattro solchi obliqui; e l'ultimo segmento, lungo come i segmenti del torace, è ravvolto a palla, ed offre il suo orlo posteriore leggermente arcuato. Tutti i segmenti, compresa la testa, sono forniti di bitorzoli conici, uguali, disposti quasi in linee trasversali, e che si fanno quasi rudimentali sull'addome. L'ultimo segmento mostra due rigonfiamenti, che s'estendono longitudinalmente dall'orlo anteriore sino alla metà del segmento stesso.

I due fiocchi caudali dall'una e dall'altra parte sono quasi sempre

lamelliformi, non mai dentellati, e piegano fortemente all'esterno; di essi l'inferiore è leggermente mobile e privo di granulazioni.

Il colore di tutto l'animale è simile a quello della *Lygia oceanica*, alquanto più grigio oscuro alla parte superiore, e screziato di nero alla metà del dorso; inferiormente è di un gialliccio sporco. Lungo 7 millimetri, largo 4 millimetri.

Lo *Sphæroma* comune all'Adriatico e nel Mediterraneo è il *serratum* Fabr?, dal quale distinguesi la specie di Martens per la coda totalmente orlata e bitorzoluta, pel diverso coloramento, per esser quasi la metà più piccolo. Una specie molto affine al *fossarum* fu pure riscontrata dallo stesso autore molto numeroso nel porto di Amsterdam, ma non ne dà nè la completa descrizione, nè il nome. Questa specie, per la proporzione degli ornamenti e per la statura, distinguesi dalle altre congeneri citate da Milne Edwards (op. cit. VI).

L'altra specie citata dal signor Martens come abitante le acque dolci della nostra penisola è il *Palæmon lacustris*. A questa specie appunto debbo riferire gli esemplari provenienti dal Modenese e gli individui riscontrati nei contorni di Pavia, che Vossignoria mi favorì tanto gentilmente. Dapprima sembrommi riscontrarvi i caratteri dell'*Hippolyte Desmaresti*, ma le antenne interne con due soli filetti, il rostro molto dentato all'orlo superiore, la forma delle mascelle e delle prime due paja di zampe toraciche, nonchè i particolari dell'anello caudale indicarono essi appartenere al genere *Palæmon*, della stessa tribù dei Palemonidi. Per determinarne la specie io non poteva a meno di volgermi alla di lei somma bontà ed erudizione, che mai non mi mancò quante volte io ebbi a ricorrere a Lei per schiarimenti ed indicazioni; e la determinai appunto dietro le succitate memorie, che Ella si compiacque d'indicarmi. Io ho delineato in una tavola la forme delle antenne, del rostro, degli occhi, delle zampe e della coda, e sembra che perfettamente corrispondano alla descrizione data da Martens e che qui riporto.

Il rostro è debolmente rivolto all'insù, e mostra all'orlo superiore 6 o 7 denti, non compresa la parte anteriore, che termina semplicemente aguzzata; solamente due o tre all'orlo inferiore. La lunghezza è tripla dell'altezza, il rigonfiamento laterale molto pro-

nunciato e sorpassante nella maggior parte dei casi il peduncolo delle antenne interne; la sua lunghezza è quasi un quinto della totale lunghezza dell'animale dalla punta del rostro sino alla coda.

Le antenne interne o superiori mostrano il primo anello con una spina onde proteggere gli occhi (carattere del genere), e portano tre filamenti terminali, di cui il più piccolo è il medio, che è sorpassato dagli altri di circa tre quarti; questi poi attingono solo due terzi della lunghezza del seguente pajo d'antenne.

Le antenne posteriori ed inferiori hanno una corta parte basilare, ed il loro filetto, molto articolato, raggiunge quasi la lunghezza di tutto il carpo; la loro appendice laminare mostra l'orlo esterno arrotondato senza peli, e l'orlo interno è fornito di un dente lungo quanto i peli che numerosi lo contornano; la sua lunghezza è uguale all'anello basilare delle antenne superiori.

Il torace nel suo terzo anteriore mostrasi carenato per una continuazione del rostro, ed il suo profilo è rigonfio anteriormente e come alla metà posteriore.

I pie'-mascelle esterni terminano con un arto a forma di lancetta, munito di peli. Il primo pajo di zampe è piccolo, esile, e termina con un arto a forma di forbice, i cui orli interni rettilinei si saldano alla base e sono coperti di piccole ciocche di peli. Il secondo pajo di zampe è più lungo, arrivando sino alla cima del largo filamento delle antenne superiori, e termina con una cesoja molto svelta e sottile; il corpo è semplice o non molto articolato (come negli *Hippolyte*). I seguenti due paja di zampe sono di lunghezza media tra il primo ed il secondo, e terminano con una semplice unghia; il quarto pajo poi giunge sino al limite anteriore delle lamine delle antenne esterne.

I segmenti addominali formano un dorso tondeggiante, sono lisci, e dal primo al terzo portano lateralmente due dischi, che coprono le uova. Il settimo anello, o la porzione mediana della coda, è alquanto più lungo del sesto, ma meno lungo delle lamine laterali, e termina con tre denti, a cui si frappongono alcuni peli più lunghi e trasparenti. Le due lamine dell'una e dall'altra parte sono ovali, ciliate all'orlo interno e posteriore, ed offrono al bordo esterno un dente, a cui corrisponde sulla superficie della lamina una colonnetta saliente, obliqua.

La totale lunghezza è di circa 38 millimetri. Tutto l'animale in vita è trasparente, i filetti delle antenne rossigni, e punteggiati di nero ai segmenti addominali.

Nel 1853 Belon descrisse abbastanza chiaramente questo crostaceo, e lo denomina *Squilla fluviatilis* (De aquatilibus, p. 359), e dai Romani chiamasi *gambarelle.* Però, non figurato, cadde quasi totalmente in dimenticanza.

Ripetendo le osservazioni di Martens, delineai i particolari da lui figurati, e v'aggiunsi la figura degli organi masticatori presi colla camera lucida all'ingrandimento di circa 25 diametri. Come poi vedesi, anche la forma del primo e del quarto pajo di mascelle conservasi costante nelle varie specie di *Palæmon* che io ebbi l'occasione di esaminare, mentre si modificano diversamente le submascelle intermedie, restando però sempre membranose e fornite di peli. Da una specie all'altra variano pure in lunghezza ed in grossezza i piè-mascelle, che nel *Palæmon lacustris* sono più piccole che nelle specie affini *Palæmon serratum* e *Palæmon Squilla*; variano pure la linguetta ed il labbro superiore, conservando però sempre la loro posizione relativa cogli organi vicini (1).

Volgono già tre anni che Vossignoria, permettendomi di frequentare lo stabilimento da Lei diretto, e somministrandomi libri e strumenti allo studio degli animali inferiori, mi procacciò i mezzi più efficaci di istruzione, e tenta inspirarmi all'amore della scienza, cui Ella onora; e certo alle tante sue premure non corrisponderanno le poche linee che or le dirigo; spero però che almeno la volontà non mi sarà giammai per mancare nella carriera, che io mi scelsi.

Colla più alta stima e riconoscenza mi professo di lei

Discepolo
TORQUATO TARAMELLI

Studente del III. corso di Storia Naturale
presso la R. Università di Pavia

(1) In questa primavera il *Palæmon lacustris* fu riscontrato copioso nelle Paludi presso Pavia, mentre prima non era stato riscontrato che una sol volta, ciò che fu rimarcato anche dai pescatori.

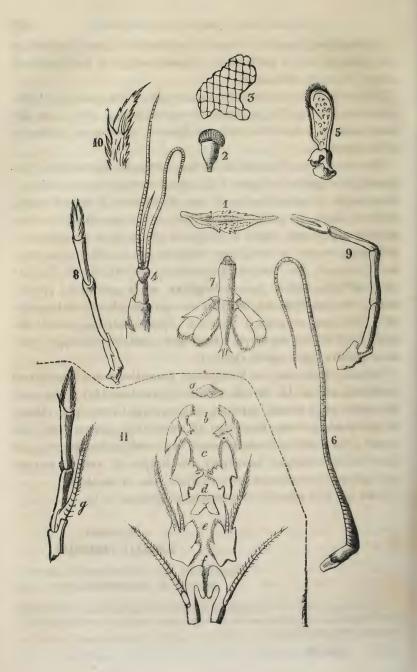
10
3
5
2
1
9
8
4
7
6
11
a
b
c
d
e
f
g

Spiegazione della Tavola.

Fig. 1. Rostro } ingranditi colla lente
» 2. Occhio } semplice.
» 3. Cornea a 300 diametri.
» 4. Antenna interna o superiore.
» 5. Lamina di un'antenna inferiore o esterna.
» 6. Una di queste antenne.
» 7. Penultimo ed ultimo anello addominale o caudale.
» 8. Zampa destra del 1.° pajo.
» 9. Zampa destra del 2.° pajo.

Fig. 10. Terminazione del 3.° 4.° e 5. pajo di zampe toraciche.
» 11. Organi masticatori osservati colla lente di Brück. — *a.* labbro anteriore; *b.* primo pajo di mascelle; *c.* primo pajo di submascelle; *d.* linguetta; *e.* secondo pajo di submascelle; *f.* secondo pajo di mascelle; *g.* Pièmascella sinistro.

Seduta del 29 *maggio* 1864.

Il segretario Omboni legge una breve nota del sig. Paolo Lioy *Su una straordinaria invasione di Ditteri della famiglia degli Empiti.* Sarà pubblicata negli Atti.

A proposito di questa nota il socio prof. Galanti rammenta che il freddo invernale distrugge gli insetti che vi sono esposti; per cui i lavori invernali profondi e i lavori estivi frequenti vengono considerati come uno dei mezzi più efficaci a distruggere gl'insetti nocivi.

Il presidente Cornalia presenta una Memoria postuma del signor Zollikofer *Sulle teorie geologiche e cosmogoniche;* e la Società, sentito un favorevole rapporto verbale fatto in proposito dal segretario Stoppani, ne decide la pubblicazione nei suoi Atti.

Il socio Galanti, a compimento della sua lettera presentata nell'ultima seduta, relativa alla coltura del gelso delle Filippine, aggiunge verbalmente le seguenti notizie e considerazioni:

« Le talee del gelso delle Filippine debbono tagliarsi in gennajo a misura di 0.30, scartando la punta di ogni vermena come troppo tenera e floscia perchè poco formata e sempre erbacea. Queste talee riunite in fascetti di 25 l'uno, si sotterrano nella arena schietta coprendole poi con pattume o concime grosso. Nel marzo successivo, divise in tanti piccoli frammenti per quante sono le gemme,

si seminino queste in terra sciolta fresca e grassa e che possa adacquarsi in estate; la quale sia stata vangata e concimata *soprainverno* acciò si costringa alquanto la massa terrosa e colminsi i vani lasciati dalle piote nella vangatura e ancora perchè il concime che occorre amministrare alla ragione di 18 cariche per ettaro sia bene digerito dal suolo all'epoca della seminazione di quest' occhi.

» Indipendentemente da questo metodo, che è il solo che possa rendere estesamente attuabile il metodo Bellotti, si trovano nel gelso delle Filippine pregi preclari:

» 1.° Produce abbondantemente e fa pochissime more.

» 2.° Muove prestissimo sul principio della primavera e può anco rimuovere nella fine dell'inverno, per cui singolarmente si presta alle educazioni precoci e tardive non che pei *provini*, pei quali dovrebbe preferirsi al comune, bastando a preservarlo dal freddo ed a farlo muovere prima dell'epoca ordinaria una spagliara artificiale formata di stuoje inclinate verso il boschetto de' gelsi di cui io medesimo descrissi la costruzione.

» 3.° Tale e tanta è la facilità di sua moltiplicazione che non solo in primavera ma al cominciar dell'estate e da febbrajo fino ad agosto si possono fare talee, e non solo colle gemme ma anco coi semplici pezzi di ramo compresi fra nodo e nodo, giacchè si svolgono in rami le stesse leuticelle visibilissime, di cui è cosperso la superficie de'suoi virgulti più lussureggianti; ciò che lo raccomanda sempre più per far *praterie di gelso*, le quali riescono solo possibili col moro in questione, niun altra varietà o specie a ciò prestandosi, e forse neppure il *Lhon*, che infine non è che un suo derivato ma più di lui vicino all'origine che hanno comune nel *Morus morettiana* al quale il filippino può ritornare opportunamente moltiplicato per seme.

» 4.° Non soffrendo affatto la sfrondatura può brucarsi in qualunque stagione ciò che può servir a risparmiare gli altri mori ai quali le sfrondature fuor di tempo riescono sì dannose sotto tutti i rapporti; laonde può sostenersi che il moro delle Filippine come forma la base e il pernio del metodo Bellotti di far semente sana, forma la base e il pernio dei *provini* e delle raccolte *autunnali* e dei *trevoltini* per chi credesse di coltivare anco questa razza.

» 5.° È il solo moro che può render possibile un vivajo senza un semenzajo e metter un agricoltore che trovasse un fondo privo affatto di gelsi, caso ben raro in Lombardia ma non altrove, nella condizione di aver una massa rilevante di foglia il secondo anno della condotta del fondo stesso, come è occorso a me stesso a Corfù ove nel fondo che io dirigeva non preesistevono gelsi già fatti per cui senza il filippino avrei dovuto aspettare almeno 8 anni a far dei bachi, mentre potei al terzo anno col mezzo delle siepi e dei boschetti di Multicaule montare una bigattiera che servirono e diressero i convittori di quell'Istituto Agrario con ottimo risultato.

» 6.° La seta che si ottiene dalla foglia di Filippine è altrettanto buona e forse migliore ma certamente più gentile e più fina comparativamente per la stessa razza di quella ottenuta con qualsiasi specie, mentre sulle 4 qualità di gelsi messe a confronto dall'analisi per rilevarne il tornaconto si può stabilire che:

» La foglia arancina produce seta nella proporzione di 1
» La morettiana la produce di 4
» La salvatica di 2
» La filippina di 3

» Dall'esposizione di questi fatti deduco che in Lombardia dovrebbe coltivarsi molto di più di questa sorte di moro. »

È letto ed approvato il processo verbale della seduta precedente.

Si ammettono come nuovi socj effettivi i signori:

Casella dott. Giuseppe di Laglio (lago di Como), proposto dai socj Cornalia, Stoppani e Spreafico Emilio.

Bernasconi sac. Baldassare, coadjutore a Laglio (lago di Como), proposto dai socj Stoppani, Orsenigo e Gargantini.

Lioy Paolo di Vicenza, proposto dai socj Antonio e G. B. Villa e Franceschini.

Bianconi Giuseppe di Bettona (Umbria), compilatore del *Giornale scientifico-letterario-agricolo di Perugia*, proposto dai socj Galanti, Cornalia e Omboni.

LIBRI

arrivati in dono alla Società

nei mesi di marzo, aprile e maggio 1864.

Nel trecentesimo natalizio di Galileo in Pisa. 18 febbrajo 1864. Pisa, 1864. Lettere di Galileo, Note, ecc.

Elenco delle università ed accademie scientifiche nazionali ed estere che presero parte al III.° centenario natalizio di Galileo Galilei, celebrato in Pisa il 18 *febbrajo* 1864. — Questo e il precedente opuscolo sono accompagnati da una medaglia commemorativa in bronzo.

Atti del decimo congresso degli scienziati italiani. Siena, 1864.

Perazzi, *Intorno ai giacimenti cupriferi contenuti nei monti serpentinosi dell' Italia Centrale.* Torino, 1864. Dalle Mem. della R. Accad. delle scienze in Torino. Serie II, Vol. XXII.

Strobel, *Palafitta di Parma.* Nel num. 63 (18 marzo 1864) della *Gazzetta di Parma.*

— *Abitazioni palustri dell' età del bronzo in Parma.* Nella Rivista Parmense. Anno I, Num. 7 (3 aprile 1864).

Garbiglietti, *Sopra due memorie paleo-etnologiche del D.r G. Nicolucci.* Rapporto dell' accademia R. di Medicina, Torino, 1864.

De-Bosis, *L' inverno* 1863-64. *Osservazioni meteorologiche*, ecc. Ancona, 1864.

— *Osservazioni meteorologiche* nell' ottobre 1863. Ancona, 1864.

Studer, *De l' origine des lacs suisses.* Dalla *Bibl. Univ. de Genève*, 1864, *février.*

Polli, *Esperienze col solfito e coll' iposolfito di soda dirette a curare o prevenire l' atrofia del baco da seta.* Milano, 1864. *Degli Annali di Chimica*, ecc.

RADDI, *Supplemento alle crittogame brasiliane.* Modena, 1827.

LIOY, *La vita nell' universo.* Venezia, 1859.

MORLICCHIO, *Coltivazione e industria del cotone in quel di Scafati.* Salerno, 1864.

VILLA, *Le Cantaridi.* Milano, 1864.

DAL POZZO DI MOMBELLO, *Monografia di alcuni combustibili.* Perugia, 1864.

Annuario dell'Associazione agraria friulana. Anni I, II, III e IV. Udine, 1857 a 1861.

Sæcularfeier der J. Chr. Senckenbergischen Stiftung (18 August 1863). *Denkschrift der Offenbachern Vereins für Naturkunde.* Offenbach, 1863.

HAUER und STACHE, *Geologie Siebenbürgens.* Wien, 1863.

Museo Ferdinando Massimiliano in Trieste. Continuazione dei cenni storici pubblicati nel 1856. Trieste, 1863.

Relatorio dos trabalhos da Real Associaçao central da agricultura portugueza durante o biennio de 1862-63. Lisboa, 1864.

BAUER, *Monographie der Oestriden.* Wien, 1863. Herausgegeben von der K. K. zool. bot. Gesellschaft in Wien.

C. T. *Discussione sulla malattia delle uve e dei bachi. Natura e sviluppo del baco.* Milano, Guglielmini, 1864.

LAWLEY, *Tenuta di Montecchio.* Dal Giornale Agrario Toscano. Tomo VI. 1859.

— *Sulla zolfatura delle viti.* Firenze, 1857.

LIOY, *I ditteri distribuiti secondo un nuovo metodo di classificazione naturale.* Dagli Atti dell'Istituto Veneto di scienze, Vol. IX, Serie III.

MORLICCHIO, *Statistica del Municipio di Scafati.* 1863.

JAN, *Elenco sistematico degli Ofidj descritti e disegnati per l'Iconografia generale*, ecc. Milano, 1863.

COSSA, *Prelezione al corso di lezioni di Chimica organica. Sugli ingrassi.* Milano, 1864. Vallardi.

DE-BENEDETTI, *Terzo centenario di Galileo.* Narrazione storica.

GASTALDI, *Istruzioni sulle ricerche geo-paleontologiche occorrenti nei lavori di gallerie e trincee per le strade ferrate*, ecc. Compilato per incarico del Ministro di Pubblica Istruzione. Torino, 1864.

Congresso scientifico provinciale tenuto in Caserta dall'Accademia, degli Aspiranti Naturalisti di Napoli e dalla R. Società Economica di Terra di Lavoro dal 28 giugno al 5 luglio 1863. Napoli, 1864.

Maimeri, *Intorno al planimetro polare di Amsler*, ecc. Dal giornale dell'Ing. Architetto ed Agronomo. Anno XII. Milano, 1864.

Moroni, *Notizie entomologiche sulla Filaria lacrimalis*, ecc. Dal giornale *Il Medico Veterinario*. Torino, 1864.

Salvagnini, *I bombici dell'ailanto e della quercia nell'avvenire della Venezia*. Rovereto, 1864.

Scarpellini, *Sulla pioggia di sabbia accaduta in Roma nelle notti del* 21 *e del* 23 *febbrajo* 1864. Roma, 1864.

Bullettino dell'Associazione agraria friulana. Anno VIII. Udine, 1863.

Memorie dell'Accad. delle Scienze di Bologna. Serie V, tomo III, fasc. 2.°

Atti dell'I. R. Istituto Veneto, ecc. Tomo VIII, disp. 10. — Tomo IX, disp. 1, 2 e 3.

Memorie dell'I. R. Istituto Veneto, ecc. Vol. XI, Parte II.

Rendiconti del R. Istituto Lombardo, ecc. *Classe di scienze mat. e nat.* Vol. I, fasc. 1, 2 e 3.

L'agricoltura, 1864. Num. 4, 5, 6, 7, 8 e 9.

Corrispondenza scientifica in Roma. Vol. VII, 1864. Num. 4, 5, 6 e 7.

Bullettino dell'Associaz. agraria friulana. Anno IX, num. 5, 7, 8, 9 e 10.

Il Picentino. Anno VII, fasc. 4, 5, 6, 7, 8 e 9.

Bullettino dell'Associazione nazionale italiana di mutuo soccorso degli scienziati. Disp. 7 e 8.

Botter, *Giornale d'Agricoltura*, ecc. Anno I, num. 4, 5, 8, 9 e 10.

Rendiconto dell'Accademia Reale delle scienze fisiche, ecc. *di Napoli*. Anno III, fasc. 2, 3 e 4.

L'Ortolano. Giornale popolare d'orticoltura pubblicato dalla Società fiorense ed ortense del Litorale. Anno V, numeri 1 a 12. Trieste, 1863.

La Sericoltura. Anno I, numeri 7 a 12.

I Giardini. Anno X, num. 7, 8 e 9.

CANTONI, *Annali d'agricoltura*, 1864. Num. 5, 6, 7, 8, 9 e 10.

Il Politecnico. Numeri 92, 93 94, 95 e 96.

Atti della Società di acclimazione, ecc. in Sicilia. Tomo III, numeri 11 e 12. — Tomo IV, num. 1 e 2.

Giornale della Commissione d'agricoltura, ecc. per la Sicilia. Serie IV, vol. I, fasc. 5.

Atti del R. Istituto d'incoraggiamento alle scienze naturali in Napoli. Tomo XII. Napoli, 1864.

Bulletin de la Soc. Imp. d'acclimatation. Serie II, tome I, num. 1, 2, 3 e 4.

Revue Savoisienne. 1864. Num. 3, 4 e 5.

Mémoires de la Société de physique et d'histoire nat. de Genève. Tome XVII, Prem. partie. Genève, 1863.

Flora. 1864. Num. 1. Regensburg.

Wiener Entomologische Monatschrift. Band VII, num. 10, 11, e 12. — Band VIII, num. 1.

Verhandlungen des siebenb. Vereins für Naturwiss. zu Hermannstadt. Jahrg. XIV, num. 1, 2, 3, 4, 5 e 6.

LEONHARD und GEINITZ, *Neues Jahrbuch für Mineral.* Jahrg., 1863. Heft. VII. — Jahrg., 1864. Heft. II.

Vierter Bericht des Offenbacher Vereins für Naturkunde von 11 mai 1862, bis zum 17 mai 1863.

Mittheilungen der k. k geograph. Gesellschaft. VI, Jahrg., 1862.

Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1863. Num. 3 e 4.

Revista agronomica, ecc. Lisboa. Serie III, Tomo I, num. 13 e 14.

Bulletin de la Soc. Imp. des natural. de Moscou. 1863. Num. 2 e 3.

Verhandlungen der k. k. zool. botanischen Gesellschaft in Vien. Jahrgang, 1863. Band. XIII.

Bullettino nautico e geografico. Vol. III, num. 1. Maggio 1864.

Procedings of the Natural History Society of Dublin for the Session 1862-63. Volume IV, Part. I. Dublin, 1864.

Bulletin de la Société des sciences naturelles de Neuchâtel. Tome VI, Second cahier. 1863.

Atti della R. Accademia dei Fisiocritici di Siena. Serie II, vol. II, fasc. I. Siena, 1864.

LIBRI

comperati a spese della Società

in seguito a speciali determinazioni prese negli anni scorsi.

Jan, *Iconographie générale des Ophidiens.* 3.e *et* 4.e livr. Paris, avril 1864.

Hermann von Meyer, *Palaeontographica.* VII Band, V Lieferung, IX Band, IV und V Lief. — X Band, V und VI Lief. — XI Band, I, II, III, IV und V Lief. — XII Band, I Lief. — Supplement Band, II und III Lief.

SOPRA UNA STRAORDINARIA INVASIONE

DI

DITTERI DELLA FAMIGLIA DEGLI EMPITI

NOTA

DEL SOCIO PAOLO LIOY

(Seduta 29 maggio 1864)

Erano gli ultimi giorni di marzo del corrente anno; la vegetazione ancora assopita; in Vancimugli, villa del Vicentino, lungo le rive dei fossati e degli stagni non iscorgevansi che pochi fiorellini di *Bellis perennis* e di *Cardamine pratensis.* I ramoscelli dei salici (*S. viminalis*, Linn.) cominciavano a mettere gemme; recisi alla ceppaja coltivansi lungo le risaje, usandosi nell'autunno le vermene per legar i covoni di riso. Fu su codeste siepi che io mi imbattei nella insolita invasione di sciami innumerevoli d'insetti appartenenti all'ordine dei Ditteri, tribù dei Tanistomidi, famiglia degli Empiti, genere *Empis.* La specie io considero come non ancora descritta dagli autori, e vorrei chiamarla *Empis salicina.*

Ha filiforme la tromba, assottigliata all'estremità, più lunga della testa. Questa piccola; le antenne col terzo articolo grosso, conico. Torace grande, gibboso. Addome sottile, allongato, a punta, terminato nei maschi da due uncinetti. Peli cenerognoli sulla testa e sul torace; nerastri sull'addome che è però quasi glabro. È affine all'*Empis livida*, Linn., ma ne differisce per la statura più piccola, per il co-

lore più fosco, nerastro, per i piedi neri, per le ali meno trasparenti e più grandi, con una linea oscura alla metà della nervatura del margine superiore.

Singolarissime le abitudini di questa specie di *Empis*, proprie del resto anche ad altre sue congeneri.

Per una estensione di circa un miglio tutti i ramoscelli dei salici erano popolati da un brulichio di codesti Empiti, che lentamente e gravemente, come sogliono altri Ditteri, quali i Chironomi, aggiravansi tra le gemme. Al par dei Culicidi e dei Tabanidi, gli Empiti maschi restano paghi di nutrimento vegetale; le femmine invece, sanguinarie e rapaci, inseguono piccoli Tipularidi e Muscidi, e, ghermitili tra i loro piedi, vanno a posarsi a preferenza sovra i ramoscelli disseccati dei salici, ed ivi colla lunga proboscide ne suggono gli umori. Appena una di queste femmine si è chetata colla sua preda, il maschio le è sopra e seco si accoppia. In milioni di coppie non fu possibile scoprire una sola femmina, che, mentre tranquillamente attendeva all' opera della generazione, non fosse anche intenta a pascersi della sua vittima: era del pari impossibile incontrare una sola femmina colla sua preda tra le branche, che già non fosse appajata. Invano ho cercato nei dintorni i piccoli Tipularidi e i Muscidi che servono di bottino a quelle femmine ingorde; può avvenire che la caccia sia eseguita il mattino per tempo o sull' imbrunire, istanti del giorno in cui quei piccolissimi Ditteri amano raccogliersi a turbe per l' aria, rimanendo nelle ore in cui la luce è più viva appiattati sotto le foglie; o può coglierli il nemico nel momento stesso in cui sgusciano dalle crisalidi profuse in quei luoghi palustri, specialmente quelle dei Tipularidi Culiciformiti.

Io mi sono immantinente dato a perscrutare la causa della straordinaria moltiplicazione di un insetto, che, in tanti anni che io esploro quei luoghi entomologicamente, non mi era mai accaduto di incontrare.

Le invasioni degli insetti possono derivare da immigrazioni come succede pegli Ortotteri, e qualche volta pei Coleotteri, come narrasi avvenisse nel 1860 a Buenos Ayres dell'*Hapalus cupripennis*, e sul Vesuvio, durante l' ultima eruzione, di grande folla di Coccinelle;

ma ordinariamente le invasioni dipendono da particolari circostanze, le quali permettono e favoriscono la riproduzione di insetti, che nelle condizioni più comuni non possono se non in piccolissimo numero compiere le loro metamorfosi; ed appartengono a questa categoria le invasioni di Efimere, di Lepidotteri, e di altra maniera, insetti spesso devastatori; nonchè, a mio avviso, la sfoggiata comparsa che io osservai degli Empiti.

A tentare di spiegarla, io doveva adunque indagarne le relazioni cogli influssi meteorologici e cogli altri organismi.

Riguardo ai primi ognuno conosce quanto aspra e crudele fosse la scorsa vernata, di nevi e ghiacci lungamente apportatrice, e di freddo spinto a tal grado che per qualche giorno i vecchi ne hanno ricordanza, ma così ostinatamente prolungato è fama che a memoria di uomo non ci fosse il secondo. Ora io ho sempre osservato che a torto l'agricoltura dopo un rigoroso inverno spera di andare la prossima stagione salvo da scempio di insetti; parecchie volte, per uno sconcerto delle avviluppatissime armonie della natura, avviene invece il contrario. Ho veduto a rigidissimi inverni seguire invasioni di Coleotteri e Lepidotteri, specialmente di quelli che la ria stagione passano sotterra allo stato di crisalide, ovvero sotto terra hanno uso di seppellire le ova. Può darsi che la generazione abbia sofferto dall'acerbità del gelo, pure una circostanza propizia può renderla fertile più che negli anni in cui temperato è l'inverno, imperocchè negli anni più miti le benefiche schiere degli insetti carnivori, e specialmente gli Ichneumonidi, crescono prosperamente a limitare la concorrenza di altre specie, mentre nei freddissimi inverni le specie, che le ova o le crisalidi lasciano male riparate sulle corteccia degli arbori, nelle ascelle dei rami, negli steli delle piante, colpite a morte, deperiscono. Ecco adunque come stagioni ostinatamente fredde, rompendo l'equilibrio tra gli insetti nemici, possono favorire la propagazione di alcuni.

Tutto ciò, se pongasi mente al precocissimo sviluppo degli Empiti, può aver influito assai poco. Facea d'uopo risalire ad un'epoca anteriore al verno, e vedere in quali condizioni si fossero trovate, la scorsa estate e l'autunno, le larve acquatiche di quei Ditteri. Fortu-

natamente alcune ricerche, che il passato anno io avea fatto alla bella stagione per formarmi un piccolo acquario, mi corsero alla memoria, prestandomi qualche anello che io credo valga ad intrecciare la storia del trionfo degli Empiti.

Le acque stagnanti e i rigagnoli delle circostanti risaje mostransi ordinariamente ricche di larve di Idrofili (*H. piceus*, Lin.), di Ditisci (*D. marginalis*, Linn.), di parecchi Neurotteri Libelluliti e Agrioniti (Libellule di più specie; *Calopteryx virgo*, Leach, *Agrion puella*, Fab.), e di Friganee (*P. plumosa*, *grandis*, *reticulata*). Queste ultime erano ancora frequenti nello scorso anno, già meno frequenti che negli altri anni erano gli Agrioniti e specialmente le Libelluliti; ma notevolissima era la straordinaria rarità dei Ditisci e degli Idrofili fino allora comunissimi.

Conviene immaginarsi la vita della specie come il corso di un fiume. Ristretto nel suo alveo, egli occupa poco spazio; ma, se riesce a rompere o a sorpassare l'argine, allaga vaste contrade. Così la specie avrebbe virtù di espandersi illimitatamente; un ceppo di papaveri o una femmina di lepidotteri basterebbero coi loro pronipoti a innondare la terra. Ma vi sono gli argini; vi sono le circostanze atmosferiche e vi sono le specie emule, rivali o nemiche. Viene a scemare o a mancare una di queste barriere? È come un argine che si rompe; la specie invade luoghi dove prima appena riusciva a perpetuarsi.

Queste considerazioni, rinchiudendo il segreto di parecchj fatti paleontologici, come, per esempio, delle *colonie* di specie, indeboliscono assai il valore cronologico che si attribuisce a certi avanzi fossili, mostrando possibile la contemporaneità di specie a torto credute scaglionate; ma nel caso che forma argomento di questa nota entomologica, giovano a spiegare l'affollata apparizione degli Empiti. È noto quanto voraci carnivore siano le larve acquatiche dei Coleotteri e dei Neurotteri summentovati; alcuni, abitando le acque anche adulti, e specialmente i Ditisci, rappresentano in quel piccolo mondo mostri insazievoli. Ecco adunque che la generazione degli Empiti dell'anno 1863 rinvenne circostanze al tutto speciali e fauste alla sua propagazione. Fortuna simile deve essere toccata all'infinità delle altre

ova e larve acquatiche di Culicidi e di Tipularidi, ed io oso predire, che nel volgente anno, più che all'ordinario, vi sarà molestia in quei dintorni di codesti Ditteri, alcuni dei quali trovarono però motivo di danno dalla rarità dei carnivori acquatici, e sono i piccoli Tipularidi e i Muscidi messi a morte dalle femmine degli Empiti. Vedasi complicata rete di armonia! L'anno venturo, il 1865, potrà esserci rarità di quei piccoli Tipularidi e Muscidi per colpa della rarità dei Ditisci e degli Idrofili del 1863, e la rarità di quegli insettini che servono di cibo agli Empiti potrà produrre in questi, per la diffalca di cibo, una diminuzione nel 1866, se già non dovrà prima accadere per altre cause misteriose.

Ecco adunque che la diminuzione di specie carnivore, invece di avere giovato a tutte le altre specie, due anni dopo fa risentire un' influenza nociva su alcune.

Fino qui il problema non è sciolto che a metà. Fino qui si può arguire che la strabocchevole copia di Empiti del 1864 sia rampollata dalla sterilità dei Ditisci e degli Idrofili nel 1862 o dalla loro diminuzione nel 1863. Ma per quale cagione avvenne quella sterilità o quel decrescimento?

Difficile raccappezzarsi tra i molti e intricatissimi gradini che sarebbe necessario ascendere per chiarire la questione. Influenza palese del regno vegetabile, nessuna; in quegli stagni le solite fanerogame, le solite crittogame; niuna specie introdotta o immigrata, che potesse aver esercitato l'influsso che il Mancenillo vuolsi eserciti sull'uomo. Lungo le rive le consuete mente, salicarie, carici, tife, giunchi, galeghe, iridi, placide tappe al volo delle libellule; nelle acque i consueti miriofilli, potamogetoni, ranunculi, ninfee, lemne. Influenza palese del regno animale, nessuna; imperciocchè di augelli palustri da qualche anno, piuttosto che abbondanza, carestia; nei pesci nulla di nuovo, se togli crescente scarsezza; nei molluschi apparente diminuzione nelle Anodonte e nei Limnei.

Potrebbero avere influito le stagioni estive, da qualche anno aride e caldissime, nonchè i lavori di fognatura, che resero meno palustri quei terreni; ma l'esame dei pochissimi Ditisei e Idrofili che l' estate del 1863 ho potuto raccogliere in luoghi dove prima non tuf-

favasi giù la rete entomologica senza pescarne a dovizia, mi indusse a congetturare che anche in quegli insetti infierisca una malattia, come quella che in parecchj laghi e peschiere del Veneto e della Lombardia pone in isbaraglio l'esistenza del gambero comune (*Cancer astachus*, Linn.), risparmiando le altre due specie sorelle che con esso vivono in qualche luogo (*C. pulex*, *C. squilla*). E veramente Ditisci e Idrofili erano non già, come sogliono, agili e vispi, bensì calosci, tardi, arrembati; i primi appena appena schizzavano quel bigio liquore, che emettono sentendosi ghernire.

Il morbo potrebbe aver sua origine nella propagazione di altri esseri microscopici, o vuoi piante o vuoi animali. Ci ha un alga, l'*Achlya prolifera* Nees d'Es., che, trovando favorevoli circostanze prolifica sulle squamme dei pesci, disertandoli colla stessa violenza con cui la *Botrytis Bassiana* devasta i bombici della seta, o gli oidii la vite, a Gratz nel 1842 spopolò di pesci gli stagni. Degli Entozoi è inutile aggiungere verbo, conciossiacchè la più piccola fessura, per cui potessero sprigionarsi dagli argini cui confrontavamo testè i limiti opposti alla soverchia diffusione delle specie, recherebbe distruzione in augelli acquatici, pesci, molluschi, crostacei, insetti.

Io mi propongo il corrente anno di studiare la vera cagione della diminuzione delle due specie di Coleotteri, che forse, insieme ad altre circostanze, permise la straordinaria diffusione degli Empiti. Sono ben lontano dalla fiducia di poter dare nel segno, conoscendo quanto intricate siano le catene di cause ed effetti che in simili vicende organiche sono poste in azione, ma ritengo utili somiglianti ricerche, come quelle che, ripetute ed estese, possono giovare non solo alla profonda nozione della fauna e della flora contemporanea, ma anche di quelle delle antiche età della terra. Per me io credo che, come si è ormai bandita dalla geologia la teoria dei cataclismi, sia non lontano il tempo che dovranno modificarsi le idee intorno alla successione cronologica degli avanzi fossili, e, pensando alle immigrazioni, alle invasioni, alle diminuzioni e alle estinzioni di specie, cagionate sia da vicissitudini meteorologiche sia da mutevoli rapporti delle specie fra loro, si dovrà essere molto più guardinghi prima di decidere se certe specie siano o non siano coeve.

Seduta del 26 *giugno* 1864.

Il socio G. B. Villa presenta e legge una sua *Nota sulle torbe della Brianza.*

Il socio Sanseverino osserva che il suo avo materno conte Annibale Sanseverino fu uno dei primi a propugnare l'uso della torba come combustibile per le filande ed altri opificj, ma senza che gli si desse ascolto.

Si presenta una nota del socio Lioy *Su una malattia della Mosca domestica.*

Il presidente Cornalia, senza voler mettere in dubbio la novità della specie descritta dal signor Lioy come parassita della mosca, osserva che varj autori hanno già trattato delle muffe che vivono sulla mosca comune, e fra i più recenti trovasi il Lebert, che pubblicò la memoria intitolata *Ueber die Pilzkrankheit der Fliegen,* ecc. (1857. Zurigo). L'argomento vi è trattato ampiamente, e sono descritte molte nuove specie osservate dall' autore.

Il socio Sordelli osserva pure che una malattia delle mosche fu descritta e rappresentata con disegni dal signor Cohn, nel vol. XV degli *Atti dell'Accademia dei curiosi della Natura* di Breslavia.

Si presenta una nota del signor Mina-Palumbo *Sugli amori de' rettili.*

Si presenta una memoria del socio Meneghini intitolata *Studj paleontologici sulle ostriche cretacee di Sicilia.*

Si presenta pure una nota del socio Mortillet *Sulla geologia dei dintorni di Roma.*

Il socio Sanseverino presenta una memoria del sig. Salimbeni sulla generazione spontanea, e ne propone l'autore come socio effettivo.

Il vice-presidente Antonio Villa presenta il *Programma della Società nazionale di miniere in Lombardia* (Val Rossiga di Crandola ed altre miniere di Valsàssina); e aggiunge alcuni dati sui filoni che devono essere lavorati da questa Società.

Siccome la unione della Società Elvetica di scienze naturali avrà luogo in quest'anno a Zurigo nei giorni 22-24 agosto, ed altre riunioni scientifiche avranno luogo a Brescia dal 22 al 28 agosto, a Pavia dal 1.° all'11 settembre, così la Presidenza propone che si scelgano i giorni 29, 30 e 31 agosto e 1.° settembre, per la *Riunione straordinaria della Società a Biella.* Questa proposta è accettata, e sarà comunicata al Presidente speciale per quella riunione, il socio Sella.

Seduta del 31 *luglio* 1864.

È letto ed approvato il processo verbale della seduta precedente.

Il segretario Omboni presenta e legge una lettera inedita del prof. Belli *Sulle maree delle rocce liquide sottostanti alla crosta solida terrestre.*

Lo stesso segretario presenta pure una memoria del socio Pecchioli intitolata *Descrizione di alcuni nuovi fossili delle argille subappennine toscane.*

Si annuncia che il Presidente per la riunione straordinaria a Biella ha fissato per quella riunione i giorni 3, 4, 5 e 6 settembre.

Il socio G. B. Villa presenta alcuni oggetti moderni di ferro, trovati nella torbiera di Casletto.

Si ammettono come nuovi socj i signori:

Curti avv. Pier Ambrogio, di Milano (*via di Brera*, 11), proposto dai socj fratelli Villa e dal socio Cabiati.

Salimbeni conte Leonardo, deputato al Parlamento, proposto dai socj Sanseverino, Cornalia e Omboni.

Simi Emilio, di Serravezza, dottore in scienze naturali, proposto dai socj Cocchi, D'Ancona e Caruel.

Si incaricano i signori Bollini e Osculati di rappresentare la Società al Congresso Agrario, che avrà luogo a Pavia nel prossimo settembre.

Per la riunione straordinaria a Biella fu mandata ai socj effettivi e corrispondenti, alle Accademie e Società scientifiche d'Italia, ed ai più distinti naturalisti italiani la seguente circolare, con un sunto dei Regolamenti.

Signore

Ho l'onore di invitare la S.ª V.ª Chiar.ª a prender parte alla *Riunione Straordinaria della Società italiana di scienze naturali*, che avrà luogo *in Biella*, nei giorni 3, 4, 5 *e* 6 *settembre.*

Ove alla S.ª V.ª piaccia di accettare questo invito, Le sarei tenuto a volermene dare avviso *prima del* 15 *agosto*, onde, d'accordo col Municipio, si possano dare le occorrenti disposizioni per gli alloggi.

L'ordinamento delle sedute generali e delle sezioni si farà più agevole quando chi intende fare qualche lettura me ne faccia sapere il titolo.

La S.ª V.ª troverà nel palazzo municipale di Biella il registro di iscrizione, il biglietto di ammissione e le occorrenti indicazioni.

Confido che la S.ª V.ª vorrà onorare la Riunione della sua presenza.

Biella, 10 luglio 1864.

Il Presidente della Riunione Straordinaria
QUINTINO SELLA.

LIBRI

arrivati in dono alla Società

nei mesi di giugno e luglio 1864.

Garbiglietti, *Di alcuni recenti scritti dei due naturalisti napolitani professori Oranzio e Achille Costa.* Torino, 1864.

Dawson, *Air-breathers of the Coal-Period. A descriptive account of the remains of land animals found in the coal formation.* Montreal, 1863.

Scala, *Compendio delle costruzioni rurali più usitate.* Pubblicato dalla Associazione agraria friulana. Udine, 1864.

Salimbeni, *Sulla eterogenia.* Modena, 1863.

Pigorini, *Palafitta del Pavullo di Modena.* Lettera al prof. Strobel. Nella Gazzetta di Parma, 1864. Num. 135.

Cocchi, *Notizie archeologiche.* Nel Giornale *La Nazione*, 1864. Numero 148 e 153.

Bianconi, *L'uomo-scimmia.* Bologna, 1864.

Silvestri, *Analisi chimica di un prodotto minerale di un vulcano spento della Toscana.* Catania, 1864.

— *Sulla illustrazione delle opere del padre Ambrogio Soldani e della fauna microscopica fossile del terreno pliocenico italiano.* Dagli Atti del X Congresso degli scienziati Italiani in Siena.

— *Analisi chimica di due nuove acque minerali di Montecatini in Toscana.* Napoli, 1863.

Schafhautl, *Die Geologie in ihrem Verhältuisse zu den übrigen Naturawissenschaften.* München, 1843.

Roth, *Schilderung der Naturverhältnisse in Süd-Abyssinien.* München, 1851.

Pruner, *Die Ueberbleibsel der altägyptischen Menschenrace.* München, 1864.

Villa, *Le Cantaridi.*

Zantedeschi, *Lettera intorno alla forze che sollecitano le molecole*, ecc. Padova, 1864.

BALSAMO CRIVELLI, *Storia naturale e coltivazione dell'Ape.* Milano, 1864.

MENEGHINI, *Dentex Münsteri.* Specie di pesce fossile delle argille subappennine, ecc. Pisa, 1864.

CAPORALE, *Sulla Statistica dell'Istruzione tecnica.* Napoli, 1864.

Rendiconto dell'Accademia delle scienze fisiche, ecc. di Napoli. Anno III, fasc. 5 e 6.

Rendiconti del R. Istituto Lombardo, ecc. Classe di scienze matematiche e naturali. Vol. I, fasc. IV.

Atti dell'Ateneo Veneto. Serie II. Vol. I. Puntata prima e seconda.

Atti della R. Accademia dei georgofili. Nuova serie. Vol. X. Dispensa 4. Vol. XI. Dispensa 1.ª

Bullettino della Associazione agraria friulana. Anno IX. 1864. Numero 11, 12 e 13.

L'Agricoltura. 1864. Num. 10, 11 e 12.

I Giardini. Anno X. Num. 10, 11 e 12. Aprile, maggio e giugno 1864.

Il Picentino. Anno VII. fasc.i 10, 11, 12 e 13.

BOTTER, *Giornale d'Agricoltura.* Anno I. Num. 11, 12 e 13.

Corrispondenza scientifica in Roma. Vol. VII. Num. 6, 7 e 9.

Rendiconto delle sessioni dell'Accademia delle scienze di Bologna. Anno 1863-64.

Memorie dell'Accademia delle scienze di Bologna. Serie II. Tomo III. Fasc. 3.º

Rivista delle scienze mediche. Anno I. Num. 1 a 12. Torino 1864.

CANESTRINI, *Archivio per la zoologia, l'anatomia e la fisiologia.* Vol. I. Genova. 1861. Vol. II. Genova 1862 e Modena 1863. Vol. II. Fascicolo 1.º Modena 1864.

CANTONI, *Annali d'Agricoltura.* Anno IV. Num. 11, 12, 13 e 14.

L'Ortolano. Anno VI. Num. 1. e 2.

Atti dell'I. R. Istituto Veneto, ecc. Serie III. Tomo IX. Dispensa 4.ª, 5.ª, 6.ª e 7.ª

Bulletin de la Société imperiale d'acclimation. 2.e Serie, Tome I. 1864. Num. 5.

Bulletin de l'Institut national genevois. Num. 20 e 21.

Bulletin de la Société imperiale des natur. de Moscou. 1863. Num. 4.

Revue Savoisienne. 1864. Num. 6 e 7.

Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft bei ihner Versammlung zu Samaden. 1863. Chur. 1864.

Miltheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern aus dem Jahre 1863. Num. 531 a 552.

Schriften der k. physik. œconom. Gesellschaft zu Königsberg. 1863. Abth. 1.ᵉ und 2.ᵉ

Revista agronomica, florestal, ecc. 3.ª Serie. Tomo I. Num. 15 a 18, 21 e 22.

Mémoires de l'Institut national genevois. Tome IX, années 1862-63.

Memorie del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere. Vol. IX. Fascicolo 5.° ed ultimo.

Atti della Società scientifica e letteraria di Faenza. Faenza, 1864.

Memorie dell'Accademia d'agricoltura, commercio ed arti di Verona. Vol. XLI e XLII.

Atti della Società d'acclimazione di Sicilia, 1864. pag. 65 a 144.

Wiener Entom Monatschrift. 1864. Num. 1 a 6.

Abhandlungen der Math. phys. Classe der k. bayerische Akademie der Wissenschaften, München, Band. VIII und IX. 1857 a 1863.

Verhandlungen des österreich. Alpen-Vereines. Erstes Heft. Wien. 1864.

Abhandlungen der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische, Cultur. — Naturwiss. 1862. Heft. II.

Vierzigster Jahres-Bericht der Schlesishen Gesellschaft für vat. Cultur. Breslau, 1863.

Leonhard und Geinits, *Neues Jahrbuch.* 1864. Drittes Heft.

Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. 1864. Num. 1.

Correspondenz-Blatt der zool. min. Vereines in Regensburg. XIV, XV und XVI Jahrgang. 1860 a 1862.

Abhandlungen des zool. min. Vereins in Regensburg. VIII. Heft. 1860.

Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens. Neue Folge. IX. Jahrgang. 1862-1863. Chur. 1864.

Flora. Regensburg. 1864. Num. 1 a 5. E num. 10.

Sitzungs-berichte der k. bayer. Akademie der Wissenschaften. 1861, 1862, 1863 e 1864. Num. 1. e 2. del 1.° semestre.

Revista agronomica, ecc. Lisboa, 1864. Num. 21-24.

SULLE TORBE DELLA BRIANZA

NOTIZIE

DEL SOCIO G. B. VILLA

(Seduta del 26 giugno 1864)

L'escavazione della torba al giorno d'oggi è divenuta presso di noi in uso dappertutto, specialmente a motivo della scarsezza di legna e carbone, ai quali può essa sostituirsi con vantaggio, mentre il loro incarimento va giornalmente aumentando. Essa può dirsi quasi l'unico combustibile, che possa risarcirci in qualche modo della mancanza di carbon fossile, di cui natura non volle prodigarci sua dovizia. Non tutte le torbe però sono della eguale bontà. Molte contengono sabbia, terra, argilla, mentre altre sono ricche di bitume. Varie di queste torbe si comprende essersi depositate nel fondo di un lago più o meno basso e verso il lido; contengono avanzi di antichi oggetti domestici e di palafitte, che antichi popoli abitanti le nostre regioni hanno piantate nel fondo dei laghi stessi, onde costruirvi sopra le loro abitazioni, forse perchè le nostre terre, a quell'epoca, dovevano essere tutte coperte da boschi, popolati da animali selvatici. Egli è appunto perciò che in alcune torbe si rinvengono i pilotaggi non solo, ma anche rottami di stoviglie rusticissime, pietre lavorate a foggia di frecce, di picche, ecc., ossa pur esse lavorate, legni, ecc.

Nel duplice intento adunque di prender notizie e geologiche ed archeologiche intorno a queste torbe, specialmente allo scopo di ottenere maggiori lumi per gli studj sulle *abitazioni lacustri degli*

antichi popoli (studj che si fanno ora da diversi dotti, non che da varie Società scientifiche, non esclusa la nostra, che sì splendidi risultati ebbe per le indagini fatte dal segretario abate Stoppani) ho visitato recentemente diversi scavi di torbe nella nostra Brianza.

Nella frazione di Maggiolino (territorio di Rogeno) venne praticato da poco tempo uno scavo di torba di proprietà dei signori Antonio sacerdote Giuseppe ed Ambrogio Ratti: essa è bituminosa, della profondità di metri 3.65, e sembra di buona qualità. Lo strato superiore in alcune parti è misto ad argilla bianca, la quale, contenendo essa pure bitume, abbruccia con bella fiamma. Tanto l'argilla quanto la torba devono gran parte del loro bitume a sostanze animali, contenendo grande quantità di gusci di molluschi. Lo strato che contiene questi molluschi è separato dagli altri e distintissimo. Per primo incontrasi quasi a fior di terra una torba nera dello spessore di metri 1.75, indi lo strato d'argilla zeppa di conchiglie, alto 40 centimetri, e sotto di questo un altro strato assai bituminoso di metri 1.50. Le specie a cui si riferiscono le conchiglie sono presso che le stesse viventi oggidì in quei dintorni; la *Valvata piscinalis* però è quella che vi abbonda straordinariamente. Esse sono: *Valvata piscinalis*, *Lymneus Stagnalis*, *Planorbis albus*, *Paludina impura*, *vivipara* ed *inflata* Villa, *Cyclas cornea* e *lacustris*.

In due diverse località, dove giace questa torba, furono trovati dei piloni, che sembrano di pino, confitti perpendicolarmente entro terra, poco più d'un metro al dissotto della superficie. Essi terminano non già a punta acuta, bensì cuneiforme, ossia a modo di scalpello. Mi fu detto essersi ivi trovati un osso ed un pezzo di legno lavorati, come pure alcuni sassi lisciati, ma questi oggetti andarono dispersi. Si rivennero anche diversi pezzi di stoviglie, un pezzetto di selce lavorata, un pezzo di dente ed un osso frontale di un ruminante, alla profondità di un metro e più, e recentemente, varie ossa di un grosso cervo, strobili di pini diversi, nocciòle, e qualche legno che sembra di *Taxus baccata*, i quali oggetti furono a noi donati dal signor Carlo Ratti di Rogeno.

Nello stesso territorio, al così detto *Pascolo di Rogeno*, avvi un'altra torba, che in parte è di proprietà della Parrocchiale, la quale è

più leggera di quella di Maggiolino, essendo il terreno ancora paludoso; finora se ne scavò in pochissima quantità, e nulla fu trovato in essa che possa interessare il geologo e l'archeologo. Si stanno poi scandagliando in diversi punti tutti i bassi fondi del territorio di Rogeno e suoi dintorni, e tutti, quale più, quale meno, presentano indizj di torba.

Anche nel Comune di Casletto si rinvenne torba vicino al rigagnolo *Monaca* nei possessi dei fratelli Isacco: essa è un poco leggiera, ed in alcuni siti schistosa. Neppure in questa finora si trovarono oggetti meritevoli di attenzione.

A Sirone, vicino alla *Raviola*, nell'affondare una sorgente nell'argilla, furono trovati degli indizj di torba, ma non sembra tanto utilizzabile perchè molto terrosa e di poca estensione. Anche in questa nulla rinvenni di particolare.

Nei prati del signor Pestagalli e nei boschi vicino a Garbagnate Rota si fecero recentemente degli scavi di torba. Per quanto abbia esaminato attentamente, non vi rinvenni neppure un pezzo di legno, nè ho potuto sapere se altre persone vi abbiano veduto qualche cosa.

Nella grande torbiera di Bosisio, della quale abbiamo parlato altre volte (1), trovai un'altra piccola freccia in selce, sui bordi della torbiera stessa e alla profondità di tre o quattro metri. Alla profondità poi di due metri osservai dei rami di nocciòlo con frutti ben conservati, essi pure sul lembo orientale della torbiera. Mi venne indicato che sul margine occidentale, a circa due metri di profondità, si trovò molta paglia carbonizzata e del carbone, il che lasciava presumere che in tal luogo vi fosse un focolare. Uno degli scavatori mi disse di aver trovato, circa un metro sotto nella torba, una falce di ferro, della forma delle attuali, ed anch'essa sui margini, giacchè nel mezzo della torbiera non si trovò mai nulla, ad eccezione di qualche tronco

(1) *Sulla costituzione geologica e geognostica della Brianza*, ecc. Nello *Spettatore Industriale* N. 1 e 2. 1844.

Armi antiche trovate nella torba di Bosisio. Nel giornale il *Fotografo* N. 31 dell'agosto 1856.

Gite malacologiche e geologiche nella Brianza e nei dintorni di Lecco, ecc. Relazione letta nella seduta 30 novembre 1862 della Società Italiana di scienze naturali dal vice Presidente Antonio Villa e pubblicata negli *Atti* della Società stessa. Vol. IV e nel *Giornale dell'Ingegnere Architetto ed Agronomo*, anno XI, 1863.

d'albero: i quali tronchi però sono frequenti ai lembi, ma sì nel mezzo come ai lembi stessi della torbiera si rinvengono quasi sempre alla superficie ed assai raramente affondati di qualche metro.

Appartenente pure al territorio di Bosisio, sebbene alle rive del lago di Pusiano, avvi il luogo detto *Comarcia*, ove sonovi pure scavi di torba. Io l'ho visitato, anche in compagnia del nostro socio Mortillet, ma nulla d'interessante abbiamo potuto rinvenire, benchè ci si assicuri essere state colà trovate molte frecce di selce ed oggetti di pietra, alcuni de' quali sono in possesso della Famiglia Cesati di Bosisio, ed altri erano nella casa del Parroco di Bosisio ora defunto, e sono passati quindi ad un di lui fratello residente in Valmadrera. Il prof. abate Stoppani, vicino all'Isola dei Cipressi nello stesso bacino del lago, ha trovato indizj di palafitte, come ebbe ad indicare nella seduta 31 maggio dell'anno scorso di questa Società istessa.

Anche la torba di Rovagnate nulla presenta di singolare per l'archeologo: furonvi osservate delle vestigia di *Arundo* e diversi erbaggi: questa torba talvolta è compatta, rossiccia, e contiene conchiglie lacustri. Di essa ha parlato il prof. Innocenzo Malacarne, in una sua *Memoria intorno ad una nuova specie di torba* (Milano 1851), ove la indica non solo come ottimo combustibile ed atto alla preparazione del gaz illuminante e del catrame, ma ben anco servibile come legname d'uso ebanistico, allorchè sia disseccata lentamente all'ombra, e resa compatta nel modo conveniente.

A Renate, vicino a Bruscò, si scavava torba nei fondi di casa Annoni. Il fattore signor Antonio Gorla mi assicurò che vennero abbandonati i lavori perchè non vi si trovava la convenienza, e ciò a cagione di non aver potuto fare uno scolo per l'acqua che continuamente vi scaturisce.

Indizj di torba trovansi pure nella Valle di Vicino sopra Asso, presso i laghi di Segrino e d'Alserio, già indicati dall'Amoretti nel suo *Ragionamento sulle torbiere del Dipartimento d' Olona e limitrofi* (Milano 1807). Del modo di usarne ne ha parlato diffusamente il prof. Ermenegildo Pini fino del 1788 in un'opera intitolata: *Della maniera di preparare la torba e di usarla*, ecc.

SOPRA UNA MALATTIA
CHE ATTACCA LA MOSCA DOMESTICA
E SULLA CAUSA CHE LA PRODUCE

NOTA ENTOMOLOGICA DEL SOCIO **PAOLO LIOY**

(Seduta del 26 giugno 1864)

La diffusione del molesto insetto che è la Mosca domestica è minacciata da un morbo che già in vaste proporzioni la attacca. Chi collo sguardo segua il volo dell'incomodo esapode, e attenda ch'ei posi sui vetri delle finestre, osserva che vi resta impaniato, si contorce, si dibbate, non potendo scapecchiare le sue zampine prigioniere, sinoacchè o dalla fatica o dal digiuno tramortisce. Al primo imbattermi nel singolare spettacolo, dubitai un istante che la malaventura del nojoso insetto accadesse dall'intralciarsi esso fra cespuglietti invisibili di Mucedinee, che specialmente nei dì piovosi di autunno germogliano sui vetri; ma l'ulteriore esame, facendomi vedere che io non apponevami al vero, chiarì manifestamente trattarsi di un morbo di natura vegetabile, come ormai si va discoprendo essere dei miasmi e di parecchie affezioni cutanee.

Esaminate colla lente le zampette captive, scoprii vicino al penultimo tarso una pallottola a forma di goccia giallastra, nereggiante verso la estremità esterna. L'indagine microscopica, nella quale ebbi a compagni i miei amici dott. Reggiato e dott. Molon, rivelò essere quel corpicciuolo estraneo un cespuglio di piccolissimi Funghi stipati insieme a mazzetto, quasi cilindrici e assottigliati verso la cima, la quale reca uno sporangio quasi rotondo con due a quattro spore più fosche. Facile è porgere un'idea di codesti fascetti col paragone,

imperciocchè a capello rassomiglino ad adelfie di stami sormontati dalle antere, ovvero ai muschi della nuova *Funaria hygrometrica* (se fossero afilli) coi lunghi filamenti spesso ravvolti a spira e sormontati dalle urne.

Che i Funghi nutrissero di più maniere insetti è notissimo; oltre ai Ditteri Tipularidi fungicoliti, noveransi 32 specie di Coleotteri viventi su Funghi di più sorta; 6 specie di Coleotteri viventi sui Licoperdi; una sulle Fuligini; 8 Ditteri sui Tuberi; 7 Coleotteri e 3 Ditteri sugli Agarici; 28 Coleotteri, 1 Lepidottero, 2 Ditteri, sei Boleti, 12 Coleotteri, 9 Lepidotteri, 20 Ditteri sui Polypori; 2 Coleotteri sugli Hypodris; 1 Dittero sugli Hydnum. Ma era meno conosciuto che questi vegetabili i quali formano un quinto del regno delle piante, essendone state già descritte presso a 20,000 specie, fossero anche per altri insetti cagione di morte. La *Sphœria concentrica* che è culla di un Coleottero, il *Diphyllus lunatus* Fab. appartiene ad un genere che volontieri usurpa dimora sugli invogli esterni degli insetti; la *S. entomorhiza* e la *S. militaris* abitano sui bruchi, in alcuni Imenotteri (Vespe) o Ortotteri (Acridi); la *S. Roberstii* sviluppasi esclusivamente dietro il capo di una farfalla della Nuova Zelanda; la *Isaria truncata* non vegeta che sui bruchi delle sfingi, l'*I. crassa* sulle Crisalidi, e l'*I. Sphyngum* sulle Sfingi adulte. In quanto alle mosche e alle vespe *vegetanti* esse non sono che cadaveri di insetti esotici, su cui crebbero ciocche di Clavarie; ma le Hypocree infestano anche le Vespe viventi.

Io credo che la malattia che colpisce la Mosca domestica non sia stata mai descritta. Le specie e i generi affini alla Mosca domestica, che con essa bazzicano per le nostre case, sembrano immuni dalla epizoozia (la parola è adattata); solo la *Musca* (*Caliphora*) *vomitoria*, guardata con lente gagliarda, scorgesi in parecchj individui invasa da una folla di parassiti microzoi, che, esaminati col microscopio, mi parvero appartenere al genere *Acarus*.

Io attendo il giudizio di un distinto micologo, cui furono comunicati alcuni esemplari del fungo microscopico, per rendere noto a questa nostra Società se esso appartenga a specie già descritta, o debba considerarsi come specie novella.

DEGLI AMORI DE' RETTILI

OSSERVAZIONI DEL DOTTOR

FRANCESCO MINA-PALUMBO

(Seduta del 26 giugno 1864)

> Gli amori de' serpenti non sembrano aver mai avuto a spettatore alcuno di quegli uomini, che per coltura di ingegno avrebbero potuto, o per ispecialità di studi avrebbero dovuto descriverli, e recarli a pubblica cognizione. GENÉ.

Quel che si conosce degli amori de' rettili si limita a quanto scrisse il prof. Gené sugli amori de' serpenti (1), nè io credo di narrare delle novità da richiamare maggiormente l'attenzione. È mio divisamento, per dar corso agli studj di erpetologia Siciliana, di riprodurre qui riuniti i pochi fatti, che sin' ora conosconsi.

Tutti gli animali nell' epoca fissata dalla natura sentono lo stimolo della riproduzione, e sono animati da un ardore più o meno vivo secondo la loro organizzazione e sensibilità. Compion taluni pacificamente questa grande funzione; altri fan precedere delle lotte erotiche tra i maschj, ed il vincitore gode de' favori della femina; altri quasi stupidamente si uniscono colla femina che incontrano, e l'abbandonano con indifferenza: io ho mostrato quanto taluni insetti sono espressivi ne' loro amori, a differenza di altri animali di una organizzazione più elevata (2). Vediamo anco degli uccelli, che nell' epoca degli amori

(1) GENÉ, *Degli amori di alcuni serpenti nostrali* — nell'*Antologia Ital.* vol. IV, fasc. 3. — *Biblioteca italiana,* vol. LXXVII. pag. 61.

(2) MINA-PALUMBO, *Sugli amori degli insetti* — nella *Favilla.*

vestono l'abito di nozze, le loro penne si ornano di vivaci e splendenti colori, e col loro canto armonioso, e co' loro flessibili gorgheggi invitano le femine a corrispondere a' loro caldi desiderj.

I rettili non sono sordi a questo stimolo possente dell'amore. Ed ecco come sul proposito si esprime il Sonnini (1): I rettili, sebbene hanno un sangue freddo, e ciascun senso è più o meno ottuso, e l'insensibilità è rimarchevole, pure si accendono di un sorprendente ardore nella epoca della riproduzione; i fuochi dell'amore vengono ad animare od accendere degli esseri, ai quali sembra straniera ogni vivacità di sentimenti. Dei gridi, espressioni del desiderio, succedono al silenzio abituale, e poi unisconsi più o meno lungamente, sinchè si estingue la fiamma del piacere.

Le tartarughe marine, sebbene pesanti ne' loro movimenti, e di forme grossolane, entrano in amore una o due volte all'anno; la loro congiunzione è monogamica irregolare. La *Chelonia midas*, che vive attorno delle isole Gallopagos situate nel mare del Sud, si accoppia nel mare; i due sessi restano uniti per nove giorni nuotando insieme; e se per accidente la femina muore, il maschio la tiene sempre stretta senza abbandonarla. Questa specie per andare a deporre le uova percorre duecento leghe, e trova il luogo adatto nelle coste occidentali dell'America; dove le spiagge sono larghe, arenose e solitarie, ivi con una grande circospezione si accerta se vi sono suoi nemici, manda un forte fischio per destare qualche suo nemico inavvertito, e poi scende nell'arena, scava una buca profonda da diciotto a venti piedi, vi stratifica da due a trecento uova, e poi ripiana l'arena per non lasciar traccia del suo deposito, affidando la cura dello schiudimento ai soli elementi naturali. Indi accoppiansi nuovamente, e partoriscono altre due volte. Perciò questa specie in un sol anno può deporre sino a mille uova.

Questa abbondante prolificazione è arrestata da potenti mezzi di distruzione, e, se la natura non vi avesse apposto un argine, talune specie di rettili avrebbero invaso la superficie della terra, o il seno dell'acque; e sebbene nelle terre fangose e calde dell'America Me-

(1) SONNINI, *Discours préliminaire à Buffon.*

ridionale pullulino con ispaventevole fecondità molti rettili di smisurata grandezza, favoriti dal suolo basso mezzo inondato, sotto l'ombra di vergini foreste, e sotto l'azione di un clima caldo umido; pure colà trovansi numerose falangi di quadrupedi, di uccelli e di altri rettili, che lor fanno continua ed ostinata guerra.

Degli amori de' saurj poco si conosce. Io ho osservato la *Podarcis muralis* Wagl. delle Madonie, nella quale, dopo mutata la pelle ne' ridenti giorni di primavera, i colori divengono più vivaci, e spesso i maschj mostrano il ventre di un color rosso-mattone, e allora cominciano a sentire gli stimoli dell'amore. Il maschio si mette in agguato esplorando i movimenti della femina, e quando vede il momento opportuno, la sorprende, e cerca di trattenerla colla bocca e coi piedi anteriori; ma spesso succede che la femina sfugge: allora il maschio deluso ritorna ad occultarsi, ed esamina se ricomparisce la femina, che non tarda a mostrarsi; allora con passi lenti e cauti camminano con aria di affettata indifferenza, e quando il maschio è prossimo, prende la femina tenendola colle zampe, e colla bocca afferandola al lato del collo, o sotto l'ascella; succede una breve lotta, ma finalmente la femina cede ai caldi desiderj del maschio, si calma, ed il maschio curvando il suo corpo a semicerchio si accoppia tenendola sempre colla bocca; se accade un allarme, camminano uniti insieme, ma se temono l'avvicinarsi di un nemico, si separano per ritornare ad unirsi replicate volte. Sono stato testimonio di queste brevi lotte, e di queste unioni per circa due ore, e sempre ritornavano ad unirsi col medesimo trasporto, e coll'ardore stesso.

Il Coccodrillo nelle inospitali contrade vive in società: si vedono truppe numerose di duecento, come asserisce Latreille, e nell'America secondo Chateaubriand si riuniscono nelle foci de' grandi fiumi in numero maggiore. Fiero di carattere, vorace oltremodo, robusto nelle forme, pure i suoi amori sembrano tranquilli e senza lotta. Il maschio nell'epoca della riproduzione fa sentire uno spaventevole ruggito, siegue la femina, e quando è animata di ugual desiderio, si rivolta sul dosso per contentare l'ardente insistenza del suo compagno; indi restano uniti finchè la femina va a deporre le uova

nell'arena; e spesso si vede il maschio in compagnia, che si addormenta sull'arena, sotto la sferza de' cocenti raggi del sole. Nel primo parto la femina depone circa ventiquattro uova, secondo de Laborde, e poi ritorna ad accoppiarsi ed a partorire altre due volte, e secondo Linneo in un anno può partorire sino a cento uova.

I maschj dell'*Alligator Lucius*, abitatori del Nord-America, del fiume Musquito nella Florida, e della Luigiana, nelle notti calme e tranquille vengono a combattimento, e per quarti d'ora si odono risuonare i colpi temuti delle loro code nell'acqua ed il simultaneo ruggito simile a quello dei tori; indi succede una calma per ritornare alla lotta, che probabilmente si termina col trionfo del vincitore, che separasi da' compagni unitamente alla femina: questa poi depone da cinquanta a sessanta uova a strati separati da foglie nell'arena, li sorveglia, e poi difende i piccini dall'attacco de' nemici.

I maschj dell'Iguana comune, *Iguana tuberculata*, vivono a branchi nell'isola Isabella, sono assai selvatici nel tempo degli amori, non abbandonano la femina, assaliscono qualunque animale loro si avvicina, senza eccettuare l'uomo, mostrando la ira interna col fiammeggiare degli occhi e col gonfiare il sacco della gola. Le femine, fiduciose della custodia de' maschj, si portano sulla sponda per deporre le uova, di cui i selvaggi dell'America tropicale vanno in cerca; e se vedono qualche loro nemico, si fermano, si gonfiano per darsi un aspetto imponente. Questa specie vive ancora nelle Indie Orientali, nel Brasile, nella Giammaica, nelle isole Bahama, ove sonvi delle isolette chiamate Cayos dagli Spagnuoli.

Passiamo ora agli Ofidiani. Il Gené nella Memoria superiormente citata riferisce il passo di Aristotile (1), il quale, parlando dell'accoppiamento de' serpenti, asserisce, che si avvicinano così strettamente l'uno all'altro da sembrare un sol serpe con due teste. Rammenta indi i detti di Plinio: *Coeunt amplexu adeo circonvoluta sibi ipsa, ut una existimari biceps possit* (2). Nelle annotazioni a questo passo trovo *Aristotiles totidem verbis lib. V circonvolutae ita serpentes funium*

(1) *Storia degli animali*, lib. V, cap. IV.

(2) *Histor. Naturalis*, lib. X, cap. LXII.

simul intortorum speciem exibent apud Charassium lib. de experimentis circa viperam. Queste due autorità mostrano, che i serpenti possono unirsi a due, maschio e femina, come tutti gli altri animali: ciò certo avviene, perchè i nostri agricoltori hanno spesso osservato nelle calde ore del meriggio tali unioni, e, se per poco un uomo li disturba, si avventano, sebbene il loro morso sia innocente.

In Plinio stesso (1) io ho trovato un altro passo, che molto interessa sull'argomento in parola: *Praeterea est ovorum genus in magna Galliorum fama. Omissus Graecis. Angues innumeri aestate convoluti, salivis faucium corporumque spumis artifici complexu glomerantur, anguium appellatur.* Gli autori della Enciclopedia popolare (2) han preso equivoco nel credere questi agglomeramenti essere di serpenti nello stato di torpore invernale come fanno le vipere; ciò è un errore, perchè Plinio chiaramente esprime *aestate convoluti.* Sembrami al contrario molto più esatta la spiegazione data da Arduino nelle interpretazioni date al passo sopracennato *Scimus hodieque serpentes generis diversi ac prope innumeras in locum unum convolare ab Idibus Iulii ad Idus Agustus in Delphinatu, Sabaudiaque conficio ad montem La Vochelle spumaque locum opplere, quae horrorem incutiat spectantibus. Vide Nic. Chorier lib.* 2. *Hist. Delph. p.* 91.

Questa nota è sufficientemente chiara per mostrare, che i serpenti dal mese di luglio ad agosto si uniscono in grandissima quantità da inorridire: quindi Plinio, Chorier ed Arduino conoscevano molto prima questo fatto, di quando il prof. Genè diede la spiegazioue di questo importante fenomeno.

I signori Dumeril e Bibron (3), citati dal Genè, in questo modo esprimonsi: *L'instinct et la necessité impérieuse que la nature a imposée à tous le animaux de chercher à conserver, à propager leur race, porte le mâle* (dei serpenti) *à faire tous les efforts pour se rapprocher de la femme, et celle-ci à aller à sa rencontre.* Queste idee

(1) Idem, lib. XXIX, cap. III.
(2) *Encicl. popol.,* vol. XII, pag. 578
(3) *Erpétologie générale,* tom. VI, p. 189.

nulla ci dicono di particolare, anzi ravvicinano i serpenti al modo di propagazione di tutti i vertebrati.

Il volgo nostro conosce una tradizione, che vi erano, ed ancor vi sono de' *ciurmadori*, che portano un serpente chiamato *Asparu*, che colla immaginazione ne alterano la fisonomia, descrivendolo con corona, qual Re de' serpenti. Essi scavano una buca nella terra, vi mettono del fuoco, e poi ripongono il serpente dentro una bottiglia. Riscaldata nelle ore meridiane, manda un sibilo, e da tutti i lati si vedono accorrere de' serpenti in tal quantità da far rabbrividire. È probabile, per quel che andremo ad esporre, che questi ciarlatani abbiano strappato il segreto alla natura, e questo preteso re de' serpenti sia una femina che gli serve di zimbello a chiamare tutti i maschj della contrada.

Questa nostra tradizione non è senza fondamento, perchè leggiamo in Plinio (1): *Atque ut Magorum solertia occultandis fraudibus sagax, certa luna capiendum censent, tamquam congruere operationem humani sit arbitrii*; e questi probabilmente adoperavano una femina.

All' anzidetto è d'uopo aggiungere quanto gli agricoltori ed i pastori, usi a girovagare nelle campagne, riferiscono di veder tuttodì ciò che diede la spinta allo Genè di osservare il fatto, e che nelle Madonie dicono di avere osservato nella contrada detta del Milicio, luogo adjacente nelle Madonie questa riunione di serpenti appartenenti al *Zamenis viridiflavus* Wogl. *var. Carbonarius* Bonap., tutti agglomerati e brulicanti da recare spavento: un semplice grido li fece fuggir tutti.

Si è pure osservato sulle Madonie, in vicinanza delle cartiere, una simile riunione di serpenti si dice di varj colori, che eran tutti dentro una macchia, e la facevano agitare in tutti i sensi, come se fosse mossa da un forte vento, che da sotto la scoteva; tali serpenti erano avviticchiati ai fusti, agli sterpi, ai ramoscelli, e talvolta tutte le teste sporgevano nella superficie della macchia in modo da richiamare l' antica favola della testa di Medusa.

Io non ho osservato tali fatti e riproduco l' osservazione di Genè!

(1) *Hist. Naturalis*, lib. XXIX, c. III.

Nel 1819, verso la metà di aprile, nelle ore meridiane, osservò per la prima volta, a pie' di un vecchio ceppo di albero, circa due cento individui del *Coluber austriacus*, che si accavallavano, e si attorcigliavano in modo da non potersi immaginare e da spaventare l'osservatore per le teste irte, e per le lingue vibranti senza mordersi, senza sibilare, senza gelosia, o rabbia, ma era una vera lotta pacifica ed amorosa. Dopo un continuo rimescolarsi, sembrava che tutti in uno istante sentissero il bisogno del riposo, si scioglievano e scostanvansi gli uni dagli altri, si distendevano ciascuno a suo piacere in linea retta, sollevando tutti verticalmente il capo, e la parte anteriore del corpo in modo da formare col resto del corpo un angolo quasi retto, e rimanevano rigidi ed estatici per alcuni minuti; l'aspetto di queste bestiole era ben curioso.

Indi tutti si riscotevano ad un tempo, tornavano ad accavallarsi come prima, e poi tornavano a riposare, e così per replicate volte: finalmente, tocchi come da improvviso spavento, e mutato bruscamente pensiero, si separavano e disperdevansi pel bosco restando soltanto alcuni individui nel cavo della ceppaja, che rimanevano quasi sempre colla testa dritta, ed immobile sin verso sera.

L'indomani verso le nove, essendo l'aria notabilmente riscaldata, ed il sole ardente, quattro serpenti affacciaronsi nella grotticina con grande dardeggiare di lingue, verso le dieci e mezza da tutte le parti si vedevano giungere con moto animato, e talvolta bizzarramente convulso, senza timore, ed andavan difilati nella grotticina; tutti vi s'internavano, e ricominciavano l'ordinario rimescolamento; alle undici ogni arrivo finiva, e seguivano quei lunghi avvolgimenti ed i brevi riposi. Per sette giorni consecutivi si ripeterono con puntualità tali congressi, e per otto anni continui lo Genè ad osservare tali riunioni nell'epoca medesima, nel luogo prefisso, e nelle ore stesse, senza mai abbandonare quel campo, ad onta del mutamento di fisiche condizioni, e di altri disturbi.

Tutti gli individui che riunivansi eran costantemente tutti maschj, ma quelli che erano nella grotticina eran pochi maschj, ed una femina, e quando questa veniva uccisa, quelle riunioni non avevan più luogo.

Da questi fatti si deduce che i serpenti si congregano in numero grandissimo per l'opera della generazione, e durano nella foga per molti giorni di seguito: le femine non ricercano i maschj, ma li attendono nel proprio domicilio, e siccome son sedentarie, non l'abbandonano che per istraordinarj e gravi disturbi, ed è per tal ragione che le anzidette congreghe per molti anni di seguito ripetonsi nel medesimo locale.

Un'altra deduzione è quella che il numero de' maschj nelle specie italiane, almeno nella maggior parte, è maggiore di quello delle femine.

Finalmente che gli amori de' serpenti si cominciano e si compiono in assoluto silenzio; in opposizione a quanto taluni asseriscono che i serpenti si chiamino con un fischio particolare.

Queste osservazioni si sono fatte pel *Coluber Austriacus* per tredici anni, e forse continuaronsi negli anni consecutivi pel *Coluber atrovirens*, pel *Coluber Riccioli*, e probabilmente per la *Natrix viperina*, e forse ancora per la vipera.

Son di parere che quando i maschj sono pochi, queste riunioni non si verificano, perchè ho veduto sulle Madonie due individui adulti del *Calopeltis flavescens* Bonap. nel mese di luglio nelle ore meridiane, che erano attorcigliati fra loro, sdrajati per terra colle teste all'ugual livello, colle lingue dardeggianti, e che facevano de' movimenti voluttuosi senza mordersi e senza temere la presenza dell'uomo, anzi sembravano molto preoccupati, e restavano per molto tempo nella medesima posizione, e fu d'uopo di una minaccia per farli dividere.

Ho pure osservato la varietà *Carbonarius* del *Zamenis viridiflavus* Wagl., che è il serpente più comune della contrada Nebrodense, essere uniti a due, ma più agili, più appassionati ne' loro movimenti, più irritabili; se un uomo li minaccia, si avventano, si gonfiano, soffiano con forza ed anche mordono; ordinariamente la femina non accompagna il maschio.

Da questi fatti si può dedurre, che quando i maschj nella contrada sono pochi, non succedono gli erotici combattimenti, ma soltanto l'unione di due individui.

Delle altre specie di serpenti nulla si conosce, gli erpetologi si

sono limitati a dire che, svegliati dal letargo invernale, mutano una o due volte di pelle, poi si accoppiano per pochissimo tempo, non fornendo la storia indizio alcuno di una lunga propensione e socievolezza tra loro.

I Batracj sono fra tutti i rettili quelli che più istintivamente e senza vivacità e senza espressione si danno al compimento della più importante azione della generazione. L'unione del rospo ne è una evidente prova. Il maschio si unisce alla femina per molti giorni di seguito. Questa unione ha dell'affetto, e dell'ostinatezza: difficilmente possono separarsi; le pazienti esperienze dello Spallanzani fatte sul proposito, e le crudeli mutilazioni, che taluni han fatto per convincersene, ne fanno testimonianza. Ma sebbene questa grande unione a primo aspetto sembri la conseguenza di un grande trasporto, pure tutto è istintivo: il maschio ben presto abbandona la femina, e la loro prole è affidata alle cure della natura, e non pensano affatto a difenderla, e proteggerla. Bene si esprimeva il Sonnini al proposito di questa unione: *ils n'éprouvent que le grossier emportement des jouissances....., ils n'eprouvent aucun des charmes de la sensibilité*; *ils ne connaissent la douceur de l'attachement.*

Nel tempo degli amori quasi tutte le specie che appartengono alle famiglie *Ranina* e *Bufonina* fan sentire il loro gracidare cominciando dal flebile e monotono gracidare della *Hyla viridis*, dal continuato frastuono notturno della *Rana esculenta* L. al rauco grido del *Bufo vulgaris* Lin. ed al muggito simigliante a quello del toro della *Rana mugiens* che abita all'ovest degli Stati Uniti.

La maggior parte nell'epoca dell'accoppiamento si avvicinano alle acque de' paduli e de' ruscelli, sebbene ordinariamente vivano ne' luoghi aridi o umidi; ma la natura ha ciò disposto per deporre le uova in quello elemento dove i girini per la loro particolare conformazione devono passare il primo periodo di vita. Come eccezione la *Pipa dorsigera* del Suriman schiude le uova dentro le cellule del dorso, dove le depone il maschio dopo averle fecondate.

Il signor Rusconi ha scritto sugli amori delle Salamandre, ma le sue interessanti osservazioni sono state istituite sulla *Salamandra exigua* Laur. e *Salamandra platycauda* Daub. principalmente, ed

han riguardo allo sviluppo del girino dall' uovo sino all' animale perfetto. Poco si conosce delle altre specie, soltanto si ha che il *Triton cristatus* Lin. veste l'abito di amore, ha una cresta molto dentellata, che comincia dalla cervice, e sul dorso interrotta, e poi si prolunga sulla coda, i cui colori sono più vivaci; compita la generazione, i colori divengono pallidi, si cambia la pelle, svanisce la cresta della coda, e rimane soltanto quella del dorso.

Altri tritoni nell' epoca degli amori hanno il bordo inferiore o superiore della coda bordato di rosso, o blù, o di violetto, che poi perdono.

Conchiudiamo, che gli amori de' rettili sono ben differenti da quei degli altri animali; vediam difatti le tartarughe marine darsi a questo atto imperioso della natura con istupidità, e per deporre le loro uova percorrono sino a trecento leghe, onde trovar de' paraggi solitari e favorevoli a schiudere la loro prole. I combattimenti, che diconsi succedere tra i maschj dalle tartarughe di terra per posseder la femina, sono cose favolose o accidentali. Gli amori de' Saurj si compiono con quietitudine e tranquillità: maschj e femine si uniscono per più giorni consecutivi.

Nella maggior parte degli Ofidiani precede una lotta erotica pacifica e senza gelosia tra i maschj, e pochi soltanto han l'onore di godere i favori della femina, che, sedentaria, l'attende nella sua tana. Tal foga amorosa si prolunga per più giorni di seguito, ed ogni anno nel medesimo luogo.

Nè Batracj si vede un ostinato attaccamento tra i due sessi, ma senza gelosia o affetto, perchè si son veduti due rospi sopra una femina, ciò che non disturba la fecondazione, compiendosi questa esternamente.

Gli studj degli amori de rettili sono ancora nella culla; i pochi fatti riuniti sono sufficienti a darcene un'idea; ma è d'uopo continuare le osservazioni sopra altra specie, onde render completa la storia di questi vertebrati, descrivendo tutti gli atti che precedono la generazione, mentre sappiamo, che, scorsa l'epoca della foga, nessun affetto esiste tra maschio e femina, e questi nessuna cura prendono della loro progenie, e forse neppur la conoscono.

Questa noncuranza delle uova e dei figli spiega a sufficienza

perchè i rettili sono più prolifici de mammiferi e degli uccelli, ma meno de'pesci, perchè appena nati, non difesi e senza protezione, trovano molti nemici che loro muovon guerra, e pochi sopravvivono: ne è una bella ed evidente prova la tartaruga di mare, la quale in tre parti depone circa mille uova, ed appena cento sopravvivono sfuggendo le insidie de' loro nemici. Le rane poi depongono un numero incalcolabile di uova, al punto, che taluni ruscelli, le cui acque scorrono placidamente, offrono il fondo degli stagni tappezzate a nero per la straordinaria quantità de' girini, che vi passano il loro primo periodo di vita.

Castelbuono, marzo 1864.

STUDII PALEONTOLOGICI

SULLE

OSTRICHE CRETACEE DI SICILIA

DEL PROF. CAV. G. MENEGHINI.

(Seduta del 26 giugno 1864)

La esatta definizione delle specie nel genere *Ostrea* è da tutti i paleontologhi riconosciuta come difficilissima e nello stesso tempo molto importante per la distinzione dei piani geologici. Al doppio titolo della difficoltà e della importanza può quindi essere giustificata la pubblicazione di questi studii, la ristretta loro specialità e la imperfezione dei risultamenti ai quali conducono, rispetto alla intralciatissima sinonimia. La località poi, da cui provengono i materiali che ne formano argomento, inspira tanto interesse a tutti i geologi Italiani, che può sperarsi valga a far gradire anche un mal riuscito tentativo.

I numerosi e ben conservati esemplari, ch'ebbi la ventura di potere studiare, furono raccolti nell'ex-feudo Cava, in qnello di San Giovanello presso Scillato ed a Piombino fra Caltavuturo e Polizzi, sulla chinata settentrionale delle Madonie, in una marna argillosa molto indurata, sovrapposta alla calcaria ippuritica. Devo essa fortuna all'onorevole signor Enrico Peragno barone di Mandralisca, Deputato di Cefalu al Parlamento, il quale affidavami una bella collezione di fossili siciliani da determinare. Molti fra questi provengono dalla famosa calcaria di Palermo o delle Madonie, della quale ha già trattato paleontologicamente nei suoi dotti lavori il chiarissimo prof. Gaetano Giorgio Gemellaro, che anche recentemente ne pubblicava

la monografia del genere *Itieria*, e si propone poi d'illustrarla completamente colla descrizione delle molte Nerinee, delle Rudiste e degli altri fossili, distinguendovi, come appunto da quelli affidatimi dal barone di Mandralisca chiaramente risultava, due piani diversi. Sono ben lieto di poter, in esso argomento, quanto altri mai bello ed attraente, associare i miei studii a quelli dell'illustre professore di Palermo. I fossili dei piani inferiori terziarii sono pure per la massima parte delle specie già descritte dallo stesso paleontologo. Sono però, fra essi, e principalmente in un piano chiaramente sovrapposto al nummulitico, nella valle d'Isnello, alcuni interessanti Corallarii, quasi tutti delle specie stesse che si trovano o nei terreni terziarii inferiori delle Alpi Venete, ove furono descritte e figurate dal prof. cav. T. Catullo, o nel miocene inferiore di Piemonte, delle cui ricchezze paleontologiche dobbiamo la conoscenza all'avv. G. Michelotti. È sperabile che il prof. G. Seguenza, il quale ha già tanto dottamente trattato dei Corallarii neogenici di una parte della Sicilia, estenda i suoi studii a quelli di tutta l'isola ed anche ai più antichi, e si presenterà allora opportuna occasione di associarvi il frutto delle nostre osservazioni su quelli dell'Italia settentrionale. Ma, nè il piano dal quale provengono queste ostriche, nè l'argomento che le riguarda fu, che noi sappiamo, ancora intrapreso a trattare da alcuno degli illustri paleontologhi siciliani, e crediamo quindi poterlo fare senza essere tacciati d'invadere il campo altrui.

Dallo stesso giacimento, oltre alle ostriche, il barone di Mandralisca non ci arrecava che un solo fossile; ma di facile e certa determinazione: il *Pecten* (*Janira*) *quadricostatus*, Sow. (d'Orb. *Pal. fr. Ter. crét.* III, pag. 644, pl. 447, fig. 1-7.) E la presenza di essa specie della creta bianca o superiore è in accordo con quella di alcune delle ostriche da noi determinate: *Ostrea* (*Exogyra*) *cornu-arietis* Goldf., *O.* (*E.*) *plicata* Lk. (1). Altre invece apparterrebbero,

(1) Anche l'*O. (E.) plicata* Lk. sarebbe in associazione alle specie: *O. columba, carinata, biauriculata,* propria della creta inferiore e particolarmente del piano Carentoniano, secondo il Coquand (*Bull. de la Soc. Géol. de France* XIV, *pag.* 745), mentre l'*O. (E.) conica* apparterebbe all'inferiore dei piani di essa creta inferiore cioè il Rotomangiano.

secondo gli autori, alla creta inferiore o cloritica, ossia al piano Cenomaniano del d'Orbigny: *O. (E.) conica* Sow. sp., *O. scyphax* Coq. Sono in realtà separatamente rappresentati i due piani stratigrafici nelle citate località, o vi si trovano promiscuamente nello stesso piano le specie che altrove giaciono in piani stratigraficamente e cronologicamente distinti? Spetta ai geologi Siciliani il decidere essa questione, come le altre molte delle quali la classica e privilegiata loro terra può dar la soluzione. E certamente non andrà molto che saranno tutti ben conosciuti i tesori minerarii e paleontologici ed i meravigliosi fenomeni geologici di quella parte principalissima d'Italia, parimenti feconda d'eletti e possenti ingegni.

Ostrea (Exogyra) **cornu-arietis** Goldf.
Tav. IV, fig. 1 a, b, c.

Riferisco a questa specie due esemplari, il maggiore dei quali è figurato in tre diverse posizioni nell'annessa tavola (fig. 1 a, b, c). Esso ha oltre dieci centimetri e mezzo di lunghezza, sei e mezzo di larghezza e cinque di spessore. La sua forma risulta quindi notevolmente allungata, costituendo la ripiegatura dell'uncino buona parte della lunghezza stessa. La valva sinistra od inferiore è pressochè uniformemente convessa, senza decisa carena, e dal suo uncino molto contorto ed eserto irradiano circa dieci pieghe costiformi nodulose ed ondulate, divise da solchi piani, molto più larghi delle coste stesse. Taluna si biforca, ma irregolarmente, mentre talaltra devia, unendosi alla vicina e risultandone molto ineguale la distribuzione. Un solco più largo e profondo degli altri percorre longitudinalmente il mezzo della valva. Esse coste svaniscono più o meno completamente prima di arrivare alla metà della lunghezza, ma, mentre sul rimanente della valva gradatamente si assottigliano e si appianano, sul lato anale invece esse terminano bruscamente, rendendovisi molto più evidenti che altrove le strie concentriche e le linee di successivo accrescimento. L'area di attacco è limitata a piccola parte dell'uncino. La valva destra o superiore è irregolarmente incavata, non ha indizio alcuno di coste, ed è notevole per l'accrescimento lamellare che la rende tutta concentricamente e profondamente striata.

L'esemplare minore ha poco più di sette centimetri di lunghezza e se ne può solo approssimativamente calcolare a cinque la larghezza, togliendo una frattura del lato anale di prenderne esatta misura; lo spessore è di circa quattro. Le proporzioni son quindi poco diverse da quelle dell'individuo maggiore, ma la forma della valva sinistra è notevolmente diversa, essendo essa decisamente carenata, col lato anale sensibilmente appianato. Le coste pure presentano, insieme ad una generale somiglianza a quelle dell'altro esemplare, una qualche differenza: hanno maggiore regolarità nella distribuzione e sono più sottili, apparendo quindi più rilevate e separate da solchi più larghi; anteriormente a quella che percorre la ottusa carena, se ne annoverano 17, provenute da interposizione e da biforcazione delle irradianti dall'uncino, con successiva obliquità sempre maggiore dall'avanti all'indietro, rispetto alla costa carenale; posteriormente invece a questa, le coste sono uniformemente divergenti, parimenti originate e da interposizione e da biforcazione, ma non se ne annoverano distintamente che 7, essendo la parte più vicina all'uncino mascherata da ampia callosità di attacco, sulla quale irregolarmente si estende una parte della valva formando, quasi direbbesi, un principio di orecchietta. Esse coste arrivano fin presso al margine palleale, sono attraversate da forti strie concentriche ed, oltre alle nodulosità ed alle ondulazioni, presentano anche, in rispondenza ai diversi piani successivi di accrescimento, distinti rilievi embriciati a margini liberi e quasi spinescenti. La valva destra è perfettamente eguale a quella dell'individuo maggiore.

Abbiamo inscritto in testa a questo articolo il solo nome di *Ostrea* (*Exogyra*) *cornu-arietis* Goldf. e senza sinonimi, perchè in argomento così difficile crediamo più prudente l'addurre le nostre osservazioni e l'esame critico della sinonimia anzichè osare di proporla come definitivamente stabilita.

È realmente alla *Chama cornu-Arietis* Nils. (*Petref. suec.* 1827, p. 28, tav. 8, fig. 1 A-B) che noi avevamo creduto dapprima poter riferire i nostri esemplari, a ciò condotti dalla frase di quell'autore riportata dal Goldfuss, nonchè dalla frase, dalla breve descrizione e da quella specialmente delle due figure del Goldfuss stesso che rap-

presenta la faccia interna della valva sinistra (*Petref. germ.* II, p. 36, tav. LXXXVII, fig. 2 a, b). Ma il Coquand ci avverte che a torto il Goldfuss riferì alla specie di Westfalia, col suddetto nome descritta e figurata, la specie omonima di Svezia descritta dal Nilson, la quale è, egli dice, incontestabilmente la *Gryphaea auricularis* di Brongniart; ed egli descrive e figura come appartenenti alla specie di Goldfuss (non Nils.) due esemplari della provincia di Constantina, adulto l'uno, giovane l'altro, nel primo solamente dei quali sono appena indicate in prossimità all'uncino le coste, ma notando, così in questa come nelle specie affini, sommamente variabile quel carattere. (*Descript. géolog. de la prov. de Constantina, Mém. de la Soc. Géol. de France* 2.e ser. vol. V, pag. 144, pl. V, fig. 1-4). Egli adduce inoltre, come sinonimo, la *Exogyra contorta* d'Arch. (*Format. crét. du sud-owest de la France, Mém. de la Soc. Géol. de France* 1.e ser. vol. II, pag. 185, pl. XII, fig. 12 a, b.) la cui descrizione in fatti corrisponde esattamente ai nostri esemplari, e molto più dell'esemplare adulto di Constantina, che per le proporzioni e per la quasi totale mancanza di coste sembra allontanarsene.

Ostrea (Exogyra) **turtur** n. sp.
Tav. IV, fig. 2 a, b, c.

O. (E.) testa arcuata ovali, valva dextera subsemilunari operculiformi convexiuscula subcarinata, carina obtusissima posteriori, externe dense plicata, latere palleali rotundato; valva sinistra gibboso-convexa, obtuse carinata, superficie concentrice laxe lamelloso-rugosa, umbone involuto, adhaerente.

Lungh. 35 millim.; largh. 23; spessore 17.

Conchiglia arcuata, il cui margine presenta nell'esemplare figurato qualche angolosità, ma evidentemente dovuta a frattura, rilevandosi invece dalla curva delle strie lamellari della valva destra che doveva essere tondeggiante anche la estremità palleale inferiore. Essa valva destra ha nel mezzo notevole convessità, che non è a confondersi con la carena, la quale è pochissimo evidente ed infelicemente rappresentata nella figura. Essa è limitata alla prossimità dell'uncino e quindi

affatto posteriore, perchè allontanandosi da quello, con curva meno convessa che non sia il margine anteriore, va sollecitamente a perdersi inferiormente, prima di cominciare a ricurvarsi posteriormente. Nella piccola porzione posteriore della superficie della valva, così limitata da essa carena, le lamelle concentriche si susseguono con distanza successivamente e regolarmente maggiore, in tutta la rimanente superficie esse sono più fitte ed irregolari, e, specialmente nella parte inferiore posteriore, confluiscono spesso fra loro con grandissima irregolarità. La valva sinistra è fortemente convessa e divisa in due parti quasi eguali, l'anteriore rotondata con uniforme convessità, la posteriore invece od anale irregolarmente scavata, ma con sensibile rilievo quasi labiale sotto all'uncino, fortemente involuto ed aderente, sul quale più decisa e quasi angolosa si continua la carena. La superficie non offre alcun indizio di coste raggianti, e la levigatezza non n'è interrotta che da irregolari strie e pieghe concentriche di accrescimento.

La fossetta cardinale (in una valva sinistra parzialmente isolata) va rapidamente a perdersi sotto all'uncino, ed è posteriormente limitata da un rilievo acuto, dietro al quale il margine anale, che leggermente si eleva in forma di ala, presenta numerose e bene scolpite denticolazioni trasversali.

Altri esemplari minori conservano gli stessi caratteri e le stesse proporzioni, mentre taluno invece, con lunghezza anche maggiore del figurato, offre minore larghezza (20 millimetri) e spessore (pur 20) proporzionatamente maggiore.

È con molta titubanza che proponiamo questa specie come nuova, e la figuriamo appunto accanto della *O.* (*E.*) *cornu-arietis*, perchè non escludiamo il dubbio che la scoperta di altre forme intermedie non imponga poi di riunirvela come varietà o come semplice stato giovanile. Mancandoci tali termini di confronto, la indichiamo come forma specifica intermedia fra quella e l'*O.* (*E.*) *auricularis* Brongn., ma certamente è alla prima che maggiormente si avvicina, ed esso ravvicinamento è giustificato pure dalla descrizione e dalla figura che dà il Coquand (l. c. fig. 3, 4) dello stato giovanile dell'*O.* (*E*) *cornu-arietis* di Constantina, rimanendo ad unica distinzione della nostra

specie l'adesione dell'uncino della valva sinistra e la piccola carena della valva destra, oltre alla forma generale più arcuata ed obliqua.

Ostrea (Exogyra) **plicata** Lamk. sp.

Numerosi e ben conservati esemplari, tutti certamente appartenenti alla medesima specie perchè gli uni agli altri collegati da graduati passaggi, fino ad assumere forme esteriori notevolmente diverse, ma pur concordanti negli essenziali caratteri, ci sembrano incontrastabilmente dover portare l'indicato nome, e poter quindi offerire opportunità ad uno studio comparativo colle specie affini.

Il maggiore di essi esemplari ha precisamente la forma e le dimensioni della fig. 5 *d* del Goldfuss (*Petref.* II, pag. 37, tav. LXVII). Ma, oltre alla valva sinistra in essa figura rappresentata, ha pure la valva destra, la cui superficie esteriore è molto minore dell'apertura presentata da quella, rimanendo in tutto il lato anteriore un'ampia zona, che dall'uncino va successivamente allargandosi nella regione palleale, fino ad avere 2 centimetri di larghezza, tutta formata dagli affioramenti delle successive lamine di accrescimento. La superficie esterna è concava ed ornata di coste irraggianti, nodulose, prevalentemente ricurvate all'indietro, poche e brevissime di esse dirigendosi all'innanzi. Il margine suo posteriore combacia con quello dell'opposta valva; l'anteriore invece trovasi sensibilmente elevato, ed il piano formato, come si disse, dalle testate dalle lamine successivamente apposte nell'accrescimento alla superficie interna inclina rapidamente verso il margine anteriore della conchiglia, con ondulazioni approssimativamente rispondenti al prolungamento delle coste.

Parecchi altri esemplari presentano la medesima forma, con dimensioni di poco minori e con differenze più o meno notevoli nel numero o nella proporzionata grossezza ed irregolarità delle coste. Alcuni fra questi meritano menzione, perchè, essendone più o meno completamente staccata per frattura la valva destra, vi rimase il modello pietroso interno a dimostrare la cavità occupata dalle parti molli dell'animale limitata alla sola estensione della superficie esterna

di essa valva destra, rimanendo esclusivamente occupata dallo spessore ivi conseguito da essa tutta la zona anteriore.

Altri esemplari si possono paragonare per la forma e presso a poco per le dimensioni alla figura 5 *e f* del Goldfuss, nella quale è rappresentata la sola valva destra. La valva sinistra presenta in essi, oltrechè le consuete variazioni nel numero e nella grossezza delle coste, anche una variabile disposizione della carena. In alcuni essa è pronunciatissima, benchè sempre molto ottusa, ed affatto indipendente dalla direzione dalle grosse coste, che l'attraversano obliquamente. In altri invece la carena è molto meno elevata, più mediana e più subordinata alla distribuzione delle coste, che da essa divergono così anteriormente come posteriormente, con somiglianza grandissima alla fig. 6 *a*, dal Goldfuss (l. c. pag. 38) descritta col nome di *E. flabellata*, dal Deshayes (Lamk. *Anim. s. vert.* 2.e éd. VII, pag. 205.) riguardata come varietà della *G. plicata* e dal d'Orbigny pure riunita alla *G. plicata* di Lamarck nella sua *O. flabella* (*Paléont. Franc. Ter. Crét.* III, pag. 717.) od *O. flabellata* (ibid. pl. 475). La valva destra poi in tali esemplari presenta la cavità della sua faccia esterna più o meno e talvolta pochissimo profonda, e molto variabile pure la sporgenza dello spigolo nel quale essa faccia si unisce all'ampia zona anteriore, sempre evidentemente formata dalle sole testate delle lamelle di successivo accrescimento, la quale risulta così anche pochissimo obliqua. Le coste vi hanno la consueta distribuzione, ma talvolta è bene conservata la parte nucleare dell'uncino, ornata di regolarissime strie oblique, con obliquità inversa a quella rappresentata dal d'Orbigny nella sua *O. flabellata* giovane (pl. 475, fig. 4), alla quale viene e dal Bronn (*Ind. paleont.* pag. 486) e dal d'Orbigny riferita la *G. Harpa* del Goldfuss (l. c. pag. 38, fig. 7) più completamente descritta dal Deshayes (l. c. pag. 209).

Un bel esemplare benissimo conservato è per la forma generale e per le dimensioni paragonabile alla figura data dal d'Orbigny dell'*O. flabellata* (l. c. pl. 475, fig. 1, 2, 3), ma con notevolissima diversità così nella valva sinistra come nella destra. La prima manca affatto dell'ampio attacco in quella figura rappresentato, al pari che in quella del Goldfuss (l. c. fig. 6 *b*). Come in tutti gli altri esemplari, così

in questo, l'area di attacco è piccolissima e limitata all'uncino, serbando talvolta l'impronta della parte embrionale della valva destra superiormente paragonata alla *G. Harpa.* Essa è altamente carenata, ha coste molto più numerose e regolari, subordinate nella distribuzione loro all'andamento della carena. La valva destra è quale in tutti gli altri esemplari precedentemente descritti e quindi grandemente diversa da quella dell' *O. flabellata*, ove la zona lamellare anteriore è angustissima, ed il centro offre un'area comparativamente elevata e liscia.

Altri esemplari, così dell'una come dell'altra delle descritte forme, presentano notevole irregolarità di coste, ridotte talvolta a piccolissimo numero ed a proporzionata grossezza, come fossero riunite in fasci che solo incompletamente si risolvano negli elementi loro, rimanendo ampii e profondi solchi fra l'uno e l'altro dei fasci stessi. Mancano finalmente quasi per intero, rimanendone soltanto oscuri indizii in prossimità all'uncino, ed essendone quindi priva nel rimanente la valva sinistra, come del pari la destra, ch'essa pure però ne serba indizio nelle ondulazioni del suo margine anteriore, alle quali corrispondono anche quelle di tutte le successive lamelle di accrescimento.

Appartiene a questa ultima forma l'unico esemplare d'isolata valva sinistra, nel quale possiamo solo incompletamente rilevare taluni dei caratteri interni. La fossetta legamentare segue il contorno dell'uncino, ed inferiormente ad essa sorge all'indietro un forte rilievo, separato dal margine anale (come nella fig. 5 *b* di Goldfuss, ove però la forma generale della conchiglia è molto diversa), e su di esso sono scolpite numerose denticolazioni trasversali. Rispondentemente ad esse vedonsi in alcuni degli esemplari superiormente descritti consimili denticolazioni trasversali sul margine superiore del contorto uncino della valva destra. Il margine anteriore della valva sinistra (solo ben conservato) è pure tutto ornato di denticolazioni trasversali, che partono dal margine della impronta palleale. La impronta muscolare è troppo oscura per poterla esattamente definire.

Risulta da questa descrizione e dai fatti confronti che la nostra specie è certamente la stessa descritta dal Goldfuss col nome di *E.*

plicata e da lui rappresentata nelle figure 5 *c, d, e, f*. Il Deshayes (l. c.) avverte: « M. Goldfuss rapporte à son *E. plicata* deux coquilles qui nous paraissent trés différentes du type specifique de Lamarck .... M. Goldfuss, à côté de cette *E. plicata* dans la quelle il confond deux espèces, établit une *E. flabellata* pour une variété de la *plicata* . . . » Una delle forme escluse è certamente la fig. 5 *a*, riferita dal d'Orbigny alla *E. spinosa* di Mathéron e perciò da lui chiamata *O. Mathéroniana* (l. c. pag. 737, pl. 485), ch'è la *E. pyrenaica* di Leymerie (*Mém. de la Soc. Gêol de France* 2. ser. IV, pag. 194, pl. X, fig. 4-6.) e quindi, secondo le osservazioni di Coquand (ibid. V, pag. 145), la *G. auricularis* di Brongniart (*Descript. géol. des envir. de Paris*, pl. *N*, fig. 9, 1825.), alla quale deve restare esso nome specifico, perchè quello anteriore di *Ostracites auricularis* di Wahlenberg (*N. Act. R. Soc. scient. Upsal.* VII, pag. 58, 1821.) deve, per diritto di anteriorità, cedere all'altro di *Chama haliotidea* Sow. (1813). Riguardo all'altra forma da escludersi, il Deshayes alludeva certamente alla figura 5 *b*, perciò da lui omessa nella citazione; e gli esemplari superiormente descritti come più o meno completamente privi di coste c'inspirano ragionevoli dubbii su quella esclusione. Finalmente deve notarsi, riguardo alla *E. flabellata* di Goldfuss, ch'egli ne descrisse e figurò solamente due valve sinistre, ed una delle due figure corrisponde per la forma e per l'ampiezza dell'area di attacco alla specie descritta e figurata dal d'Orbigny sotto a quel nome, ma l'altro invece ci sembra piuttosto spettare qual semplice varietà alla *plicata*, come lo aveva già notato il Deshayes. La sinonimia sarebbe quindi, a nostro parere, la seguente:

Ostrea (*Exogyra*) *plicata*

Gryphaea plicata Lk.

Exogyra plicata Gldf. quoad fig. 5 *c, d, e, f*.

Ostrea (*Exogyra*) *auricularis*

Gryphaea auricularis Brngn.

Exogyra plicata Gldf. quoad fig. 5 *a*.

Exogyra spinosa Math.

Ostrea Matheroniana d'Orb.

Exogyra pyrenaica Leym.

Ostrea (Exogyra) flabellata

Exogyra flabellata Gldf. quoad fig. 6 *b*.
Ostrea flabella d'Orb.
Ostrea fiabellata d'Orb.

Rimanendo dubbie, ma con probabilità riferibili alla prima, così la fig. 5 *b* della *E. plicata* come la fig. 6 *a* della *E. flabellata* del Goldfuss.

Le tre specie sono certamente molto affini fra loro e si può dire che costituiscano una serie, nella quale la *O. plicata* occupi un posto intermedio fra la *O. auricularis*, ove la obliquità dell'accrescimento della valva destra raggiunge l'estremo termine, e la *O flabellata*, ove essa obliquità è comparativamente molto piccola. L'ampiezza e la ristrettezza dell'area di attacco, anzichè esprimere un carattere specifico, potrebbe rappresentare una condizione individuale associata con nesso causale alle altre differenze che l'accompagnano, forse anche trasmissibile per eredità, in date condizioni locali, di generazione in generazione. Nella difficoltà di assegnare i veri limiti delle specie, ed apprezzando d'altra parte la importanza delle distinzioni paleontologiche, sosteniamo che l'*O. plicata*, appunto come intermedia fra le altre due, o deve esserne specificamente distinta, o deve riunirle in una sola.

Ostrea (Exogyra) **conica** Sow. sp.

Riferiamo a questa specie un unico esemplare della forma e grandezza della figura data dal Goldfuss della *E. subcarinata* del Münster (Gold. *Petref. Germ.* II, pag. 37, tav. LXXXVII, fig. 4), ch'è riguardata qual sinonimo della *O. conica*. (d'Orb. *Paléont. Franç. Terr. crét.* III, pag. 726.) Esso è ornato di sottili e poco rilevate coste irraggianti sulla parte anteriore e sulla media della valva sinistra, nei cui ampii spazii interposti le strie concentriche si curvano in convessità volte all'uncino, e nella porzione vicina ad esso si convertono in vere vitte rilevate, che rammentano quelle delle figure 5-8 della tavola 478 del d'Orbigny. L'uncino è troncato dall'area di attacco. La valva destra è precisamente quale è rappresentata nella tavola 479 del citato autore.

Ostrea scyphax Coq.

Esemplare di un quarto maggiore di quello figurato dal Coquand (*Descript. géolog. de la prov. de Constantina. Mém. de la Soc. Géol. de France* 2.e ser. V, pag. 143, pl. IV, fig. 1, 2.), fatalmente mancante dell'uncino della valva sinistra e di porzione dell'ala posteriore, risultandone incompleto il margine anale. Solo approssimativamente si possono quindi rilevare le dimensioni: 16 centimetri di lunghezza, 11 di larghezza e 7 di spessore. Esso esemplare corrisponde per altro in tutti gli essenziali caratteri alla citata figura ed alla scientifica descrizione che l'accompagna, per cui basterà quì notare le poche differenze. Le coste sono meno numerose e conseguentemente più grosse, non biforcandosi alcune che due volte, ed altre una soltanto, per cui giungono al contorno nel numero di sole venti. Esse sono inoltre più decisamente angolose e formano al contorno, colla alternanza nelle due valve, angoli molto sporgenti e fra loro grandemente allontanati per le molte lamelle di accrescimento, come nell' *O. diluviana*.

Una valva destra isolata, della stessa forma ma di minori dimensioni (95 millimetri di lunghezza e circa 6 centimetri di larghezza), ha ben conservata la fossetta legamentare. Essa è diritta, poco profonda e fortemente inclinata all'avanti: ha circa un centimetro di larghezza inferiormente e va lentamente restringendosi all'alto; le strie trasversali, paralelle al suo margine inferiore convesso e sporgente, si continuano con quelle rette ed oblique delle aree laterali, che concorrono a formare un talone comparativamente molto allungato. In altra incompleta valva destra, parimenti isolata, oltre la fossetta legamentare ancor più larga ed egualmente inclinata all'avanti, l'ampio talone presenta invece notevolissimo allargamento ed ancor maggiore obliquità. Vedesi pure benissimo conservata la impronta muscolare, molto posteriore, trigona, leggermente escavata, il cui lato rettilineo anteriore-inferiore ha quasi 2 centimetri di lunghezza e l'anterior-superiore uno, colle strie paralelle all'arcuato lato posteriore. Corrisponde essa valva a quella sinistra figurata da Goldfuss

come appartenente all'*O. diluviana* (tab. LXXV, fig. 1. *f.*) e per la forma generale e per il talone e per la fossetta legamentare, non che per la posizione e la grandezza della impronta muscolare, ma non per la configurazione di essa. Lo stesso può dirsi della piccola valva sinistra figurata dal d'Orbigny della stessa *O. diluviana* (pl. 480, fig. 4). Anche per la configurazione della impronta muscolare, come per ogni altro particolare, corrisponde poi alla figura della valva destra di essa specie data dal Reuss. (*Die Verstein. der Böhmisch. Kreideform. Taf.* XXX, fig. 17.)

Altri esemplari minori e della stessa forma presentano notevoli differenze nella relativa convessità delle due valve.

Un esemplare molto ben conservato merita speciale menzione. Ha la solita forma trapezia, ma più raccorciata: 10 centimetri di lunghezza, ch'è la diagonale lunga dal cardine all'angolo opposto; 75 millimetri di larghezza dal margine buccale al posteriore, che gli è paralello; oltre 8 centimetri dal margine anale all'anteriore pur ad esso quasi paralello, e 35 millimetri di massimo spessore. La orecchietta anteriore non è tanto sporgente come nella citata figura, ma più prolungata e nettamente distinta. La valva sinistra gibbosa e quasi carenata; la destra uniformemente convessa e meno elevata: ambedue ornate di coste raggianti ripetutamente dicotome e talvolta tricotome, molto più numerose e minute di quello che negli esemplari precedenti. Sono circa 35 nella valva sinistra, ed altrettante nella destra, appajandosi esse al margine in denti acuti. L'area di adesione della valva sinistra è limitatissima e longitudinalmente obliqua all'uncino. Le strie concentriche e le rughe interposte sono evidentissime e quasi regolari su tutta la superficie di ambedue le valve, come pure le più decise linee di accrescimento rispondenti alle biforcazioni delle coste, che, specialmente nell'ala posteriore della valva sinistra e qua e là in altre parti, si elevano in produzioni spiniformi, convergendovi con forti flessuosità le strie altrove regolarmente concentriche.

Finalmente possiamo paragonare alle figure 3 e 4 della citata tavola del Coquand un piccolo esemplare, di forma irregolare per la grande espansione dell'ala posteriore, colla valva destra più convessa

della sinistra, con coste consimili a quelle delle forme precedenti e della menzionata figura, e cogli uncini, come in quella contorti. Il quale ultimo carattere è dal d'Orbigny avvertito come molto notevole nei giovani individui dell' *O. diluviana*.

Le differenze notate dal dotto autore della specie, fra questa e l'*O. Santonensis* d'Orb., sussistono evidentissime anche per i nostri esemplari, ad onta delle notevoli variazioni individuali ch'essi presentano. Ma esse variazîoni c'inducono nel sospetto che non si possa con altrettanta asseveranza separare specificamente questa forma dall' *O. diluviana*, quale l'ha definita e circoscritta il d'Orbigny (*Paléont. Franç. Terr. crét.* III, pag. 728, pl. 480.), riducendosi la più essenziale differenza alla ristrettezza dell'attacco ed alla conseguente costanza e regolarità di forme.

Ostrea sp. ind.

Conchiglia subovata obliqua inequivalve, di circa 68 millimetri di lunghezza, 43 di larghezza e 30 di spessore. La valva destra, convessa in vicinanza all'uncino ch'è volto all'indietro, si escava nella parte media e si eleva nuovamente presso alla regione palleale. Essa è ornata di pieghe concentriche, distanti, elevate, acute, molto irregolari e flessuose, che sommano a 10. La valva sinistra, molto convessa, oscuramente ed ottusamente carenata, escavata nella regione anale e sporgente col margine sotto all'uncino della destra, si prolunga pochissimo all'indietro in un angusto e breve uncino, sulla faccia esterna del quale è limitatissima l'area di attacco. Poche e lontane lamine concentriche ne ornano tutta la superficie, sporgendo con angolosità rispondentisi, che accennano la oscura presenza di coste irraggianti.

Può paragonarsi alla forma descritta e figurata dal d'Orbigny come varietà angusta dell' *O. Coulonii* (*Paléont. Franç. Terr. crét.* III, pag. 699, pl. 467, fig. 1-3), dalla quale peraltro eminentemente differisce per la piccolezza dell'uncino della valva sinistra.

Non avendone che un solo esemplare sufficientemente conservato, non osiamo instituire una nuova specie.

CATALOGO DEGLI UCCELLI DI SARDEGNA

CON NOTE ED OSSERVAZIONI

DEL SOCIO

TOMMASO SALVADORI

(*Continuazione e fine, vedi pag.* 193)

124. Acanthis carduelis, K. et Bl.

Fringilla carduelis, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 117).
Carduelis elegans, Steph. (Bp., *Faun. ital.*).
Fringilla carduelis, L. (Cara, *Orn. sard*, sp. CXXV).
Cardanera, C. M.
Cardellina, C. S.
Cardellino.

Comunissimo in ogni stagione.

125. Chrysomitris spinus, Boje.

Fringilla spinus, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 120).
Chrysomitris spinus, Boje (Bp., *Faun. ital.*).
Fringilla spinus, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CXXIV).
Canariu de monti, C. M.
Lucarino.

Durante i primi quattro mesi del 1863 non ho veduto alcun lucarino. Nel Museo esistono due individui di questa specie che il Cara (*op. cit.,* pag. 85) afferma essere di annuale passaggio in autunno ed in primavera.

126. Dryospiza serinus, K. et Bl.

Fringilla serinus, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 132).
Serinus meridionalis, B. (*Faun. ital.*, pag. 37).
Fringilla serinus, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CXX).
Canariu de Monti, C. M.
Canariu areste, C. S.
Verzellino.

Ne ho trovati anche nei mesi invernali, ma assai più ne giungono in primavera. Un altra specie annoverata dal Cara tra le sarde è la *Fringilla citrinella*, L. (*op. cit*, sp. CXXIII). Però io dubito che, copiando quegli autori (e Temminck tra essi), che asseriscono questo uccello comune e nidificante nell'Italia meridionale, abbia creduto appartenere a questa specie qualche individuo della *Fringilla serinus*, L. In quella vece è certo che in Italia si trova la *F. citrinella* solo nelle regioni più settentrionali, e nella stagione invernale (1), che io in Sardegna non ne ho incontrato neppure un individuo, e che nel museo di Cagliari non ve ne ha alcuno; ed è perciò che io fino a prove migliori non pongo in nota questa specie.

127. Coccothraustes vulgaris, Briss.

Fringilla coccothraustes, Temm. (Savi, *Orn. tosc.*, v. VII, p. 139).
Coccothraustes vulgaris, Briss. (Bp., *Faun. ital.*)
F. coccothraustes, Temm. (Cara, *Orn. sard*, sp. CXV).
Pizzugrossu, C. M
Picugroxu, *Re d'alipinti*, C. S.
Frosone.

Dall'autunno a primavera si trovano i frosoni in Sardegna, ed abitano i grandi boschi nell'interno dei monti; nel febbrajo ne ho veduti in quelli di Oridda.

(1) Vedi: Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 123. — Bonaparte, *Fauna italica*, Introduzione. — Durazzo, *Uccelli liguri*, specie 180, pag. 55. — Monti, *Ornitologia comense*, pag. 27.

128. Loxia curvirostra, L.

L. curvirostra, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, p. 147).
— (Bp. *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.,* sp. CXIV).
Biccutrottu, C. M.
Bicus tortu, C. S.
Crociere, o *becco in croce.*

Accidentalmente si mostra in inverno (Cara, *op. cit.,* pag. 78). Due individui si conservano nel Museo.

STURNIDÆ.

129. Sturnus vulgaris, L.

S. vulgaris, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. I, pag. 193).
— (Bp, *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.,* sp. XLIV).
Sturru pintu, C. M.
Sturru pichettadu, C. S.
Storno.

Il Cara (*op. cit.,* pag. 31) afferma questa specie essere comunissima, ed aggiunge che gli storni « arrivano ai primi di agosto in gran numero, e partono in primavera, » dalle quali parole sembrerebbe che essi restino in Sardegna solo durando l'inverno, mentre io penso che alcuni vi nidifichino pur anco, avendone visti alcuni giovanissimi conservati nel Museo di Cagliari. Io debbo notare che nei quattro mesi dal gennajo all'aprile, io non ho incontrato nessun individuo di questa specie, e più mi ha sorpreso di non averne incontrato alcun branco di passaggio durante il marzo e l'aprile, come avviene sul continente.

130. Sturnus unicolor, Marm.

S. unicolor, Marm. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 197).
— (Bp., *Faun. ital.*, tav. 33).
— (Cara, *Orn. sard.*, sp. XLV).
Sturru nieddu, C. M.
Sturru neru, C. S.
Storno nero.

Bonaparte dopo aver ammesso questa specie e nella Fauna italica e nel *Conspectus avium europœarum* (1850) nella *Revue zoologique* (1857, pag. 55), espresse il dubbio che questa specie non sia che una razza o varietà locale. Ecco le sue parole:

« *Sturnus unicolor*, la Marm. du midi de l'Europe a plumes longues, effilées, pointues, et non tachetées, peut-il être considéré comme espèce à meilleur droit que la race septentrionale des îles de Feroë, a plumes du cou larges, tronquées et très-tachetées de blanc? »

Io non conosco la specie o razza settentrionale; ma, avendo veduto ed ucciso molti individui dello *Sturnus unicolor*, non posso dubitare che esso costituisca una buona specie piuttosto che una varietà locale dello *Sturnus vulgaris*, mentre notevolissime sono le differenze sia per le forme e per i colori come per le abitudini.

Maschio adulto in primavera.

Becco giallo zolfino, vivace, con la *base celeste* e non scura, come viene asserito comunemeute. Le penne della testa, del collo e del corpo sono lunghe, sottili ed appuntate, di color nero cangiante in violetto ed in verdone; le remiganti secondarie presentano un margine molto largo con tali riflessi che sembrano come vellutate; remiganti primarie e timoniere nere con eguali riflessi. Piedi castagno-rossastri, unghie nerastre. Iride bruno-nera.

La *femmina adulta in primavera* si riconosce non difficilmente per non avere le piume così lunghe, sottili ed affilate come il maschio, per il colorito nero un poco opaco, e con riflessi molto meno splendenti.

In *inverno gli adulti* presentano un nero meno splendente e con poca differenza nei due sessi. Il becco giallastro-bruno. Taluni individui in inverno, sì maschi che femmine, offrono le parti inferiori con piccole macchioline biancastre all'apice delle penne, in specie del ventre, e questi sono individui non perfettamente adulti, forse *giovani dopo la prima muta.*

I *giovani, all'uscir dal nido,* sono di colore scuro-cenerino cupo, ed in tale abito somigliano moltissimo i giovani dello *Sturnus vulgaris.*

Non ho mai veduto lo storno nero nei luoghi elevati, ma sempre nelle pianure, ove se ne incontrano grandi branchi spesso misti coi corvi, e vanno pascolando nei prati umidi in cerca d'insetti, mandando un pigolìo querulo e confuso, molto simile a quello dello storno comune. Nella sera vanno sui tetti delle case dei villaggi, o di qualche casa isolata nella campagna per passarvi la notte riparati sotto i tegoli od entro i fori. Al mattino, posati sul comignolo delle case, o su qualche albero vicino, fanno udire un fischio pieno e sonoro, ma monotono. Nidificano sui tetti, negli edifizj abbandonati o nell'interno delle grotte, ove talora si stabiliscono; così ne ho veduti in gran numero nella Grotta dei Colombi al Capo S. Elia presso Cagliari insieme alla *Columba livia* ed alla *H. rupestris*. Le uova sono di color verde, molto somiglianti a quelle dello storno comune.

Se noi ora consideriamo le differenze tra lo *S. vulgaris* e lo *S. unicolor* ne troveremo nel becco, nella ptilosi e nelle abitudini, e tali che sono sufficientissime a renderle ambedue specie buone e distinte, sebbene anche recentemente il Blasius consideri il secondo come varietà locale del primo, mentre poi accetta come specie distinta il *Passer salicicolus!* Due pesi e due misure!

Il becco nell'*unicolor* è sempre più breve (due millimetri circa), meno depresso, più alto alla base e leggermente curvato in basso, mentre nello *S. vulgaris* è più lungo, più depresso, meno alto alla base, e quasi affatto diritto. Il becco, in ambedue giallo-zolfino durante la primavera, non ha mai nel *vulgaris* la base della mandibola inferiore del bel color *celeste* chiaro come si vede nell'*unicolor*.

Riguardo alla ptilosi nell'*unicolor* le penne del collo e del petto

specialmente sono lunghissime (fino a 0,040) e strette (0,002), mentre nel *vulgaris* in primavera sono per metà più corte, ed il doppio più larghe. Rispetto al colorito, mentre nell'*unicolor* prevale il nero ai riflessi verdoni e violetto, nel *vulgaris* invece questi riflessi prevalgono per modo che le penne possono dirsi verdi o violette.

Per le abitudini il *vulgaris* è migratorio, e l'*unicolor* stazionario, e trovandosi colle differenze sopranotate ambedue le specie nella stessa località (almeno in alcune epoche dell'anno) non mi sembra ragionevole di dire l'*unicolor* una razza locale del *vulgaris;* mentre poi giammai, per quello che io so, si sono trovati individui con gradazioni tali per le quali non si sapesse a quali delle due specie attribuirli, e neppure io so che fossero giammai trovati ibridi, che derivassero da individui delle due specie insieme congiunti.

131. Pastor roseus, Temm.

Acridotheres roseus. Ranz (Savi, *Orn. tosc.,* vol. I, pag. 198).
— (Bp., *Faun. ital.,* tav. 32).
— (Cara, *Orn. sard.,* sp. XLVI).
Storno marino.

Due individui esistono nel Museo di Cagliari, ma la loro comparsa è affatto accidentale.

ORIOLIDÆ.

132. Oriolus galbula, L.

O. galbula, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. I, pag. 190).
— (Bp., *Faun. ital.*)
— (Cara, *Orn. sard.,* sp. XLIII).
Canariu selvaticu, C. M.
Canariu areste, C. S.
Rigogolo.

Nell'aprile ne ho visti nel bosco di Nizza presso Capoterra. Non sembrano però molto numerosi.

CORVIDÆ.

133. Nucifraga caryocatactes, Br.

N. caryocatactes, Br. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. I, pag. 133).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.,* sp. XL).
Nocciolaja.

Una sola volta d'inverno è stato preso un individuo di questa specie nelle montagne d'Arizzu, e la sua venuta sembra accidentale.

134. Fregilus graculus, Cuv.

Pyrrhocorax graculus, Temm. (Savi, *Orn. tosc*, vol. I, pag. 120).
Fregilus graculus, Cuv. (Bp., *Faun. ital.*)
Pyrrhocorax graculus, Temm. (Cara, *Orn. sard.,* sp. XLI).
Gracchio.

Questa specie fu trovata stazionaria al Gennargentu dal generale Alberto La Marmora, ed a me fu detto trovarsi pure comunemente nelle montagne presso Jersu. Nel Museo di Cagliari ve n'ha qualche individuo.

135. Corvus corax, L.

C. corax, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. I, pag 112).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.,* sp. XXXIV).
Crobu nieddu, C. M.
Corbu e *corvu,* C. S.
Corvo imperiale.

Ho trovato comunissima questa specie non solo nei luoghi montuosi, ma anche in pianura, e ne ho uccisi persino su degli ulivi entro il villaggio di Domus Novas, ove venivano a dormire ed a divorare le olive. Il Cara (*op. cit.,* pag. 24) vorrebbe che questo corvo, arrivando al principiar dell'inverno, emigrasse in primavera; io però ho veduto essere comunissimo anche al terminare di aprile, per cui piuttosto credo che sia stazionario, e che vada a por nido più in su nei monti.

136. Corvus frugilegus, L.

C. frugilegus, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. I, pag. 117).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.,* sp. XXXVII).
Crobu, C. M.
Corroga niedda, C. S.
Corvo nero.

Comunissimo, ma al dire del Cara (*op. cit.,* pag. 25), solo durante l'inverno.

137. Corvus corone, L.

C. corone, L. (Savi, *Orn. sard.,* vol. I, pag. 114).
— Lath., (Bp , *Faun. ital.*).
— L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. XXXV).
Cornacchia nera.

Sebbene io non abbia potuto vedere nelle pianure submarine le torme degl'individui di questa specie, come il Cara asserisce (*op. cit.,* pag. 24), e sebbene nel Museo di Cagliari non ve ne sia alcun individuo, pure io noto questa specie sembrandomi troppo difficile a credere ch' egli siasi ingannato intorno ad una specie che afferma comunissima.

138. Corvus cornix, L.

C. cornix, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. I, pag. 118).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.,* sp. XXXVI).
Corroga braxia, C. M.
Corroga barza, Corronca, C. S.
Cornacchia, Mulacchia.

Stazionaria e comunissima.

139. Corvus monedula, L.

C. monedula, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 121).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.*, sp. XXXVIII).
Corroga, C. M.
Taccula, C S.
Taccola o *Monacchia.*

Comune in molte località. Talora abitano roccie altissime, altre volte edifizj diruti.

140. Garrulus glandarius, Br.

Corvus glandarius, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. I, pag. 122).
Garrulus glandarius, Br. (Bp., *Faun. ital.*).
— L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. XXXIX).
Piga, C. M.; C. S.
Ghiandaja.

Comunissima.

COLUMBIDÆ.

141. Columba palumbus, L.

C. palumbus, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 154).
— (Bp., *Faun. ital.*)
— (Cara, *Orn. sard.*, sp. CXLII).
Tidoni, C. M. (Da *Titus,* palombo, antico vocabolo latino).
Tudone, C. S.
Colombaccio o *palombo.*

Stazionario e comunissimo. Abita nei grandi boschi di elci, e ne ho veduti tanto in quelli presso Domus Novas che presso Seui.

142. Columba livia, Briss.

C. livia, Briss. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 160).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.,* sp. CXLIV).
Columbu aresti, C. M.
Columbu areste, C. S.
Colombella a groppone bianco.

Questa colomba è stazionaria; nel giorno si sparge per i campi e per le colline rocciose; ne ho viste sulla collina di s. Avendrace, all'Isolotto, presso Elmas e presso Domus Novas; passano la notte nelle grotte e moltissime abitano nella grotta dei Colombi al Capo S. Elia e nella grotta d'Oridda. Gl'individui di questa specie uccisi da me si distinguevano perfettamente dalla specie seguente per il groppone bianco candido, per le fascie a traverso le ali e per il becco scuro nero.

143. Columba œnas, L.

C. œnas, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 158).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.,* sp. CXLIII).
Succella, C. M.
Tudone, C. S.
Colombella.

Vuole il Cara (*op. cit.,* pag. 104) che arrivi in autunno e riparta in primavera. Durante l'inverno ho osservato costantemente che vive insieme colla specie antecedente, e m'è anche avvenuto di uccidere ad un colpo individui di ambedue le specie.

144. Peristera turtur, Boje.

Columba turtur, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 163).
Turtur auritus, Ray (Bp., *Faun. ital.*).
Columba turtur, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CXLV).
Turturi, C. M.; *Turture,* C. S.
Tortora.

Giunge in aprile e parte in settembre.

PERDICIDÆ.

145. Perdix petrosa, Lath.

P. petrosa, Lath. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 190).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.*, sp. CXLVI).
Perdixi, C. M.
Perdighe, e *Perdìa,* C. S.
Pernice turchesca o di Barberìa.

Questa specie è presentemente rara nei contorni di Cagliari, forse perchè sterminata dai cacciatori, ma a non molte miglia di distanza diviene abbondantissima contrariamente a ciò che dice nella *Faune ornithologique de la Sicile* il Malherbe, il quale vorrebbe questa specie così rara in Sardegna come in Sicilia.

Per quello che io ho osservato, assai male a proposito è stato dato a questa specie il nome di *petrosa,* giacchè essa ama assai più le colline basse ed il piano di quello che il monte, chè anzi nei monti aspri e dirupati non s'incontra giammai; invece nelle colline, ove sono delle terre coltivate a grano, contornate da spazj maggiori di suolo coperto con cisti, asfodeli e cespugli di pruno ed altre piante suffruticose è certo di trovarne. Per questo suo costume di tenersi piuttosto in pianura facile è l'ucciderla, giacchè al levarsi s'innalza alquanto, e quindi spiega il suo rumoroso volo quasi orizzontale. La sua carne non è così saporita come quella delle altre pernici, ma è alquanto arida e filamentosa. Non è d'indole molto selvatica onde riesce facilissimo l'addomesticarla. Il suo grido di richiamo è molto singolare, e si può tradurre, sebbene malamente, colla parola *cāï* ripetuto varie volte, ma tardamente, e coll'*i* molto prolungato.

Nella prima metà di febbrajo ho trovato già i maschi e le femmine appajate. Questa è la sola pernice da me incontrata in Sardegna. Però non posso tacere di aver inteso narrare di un'altra pernice più grossa che s'incontrerebbe piuttosto raramente presso il capo settentrionale, e mi è stato assicurato che il Conte di Parigi, in una

escursione fatta in Sardegna, ne potesse avere alcune, e le facesse preparare per la loro singolarità. Queste cose io tengo non da persone della scienza, ma da un dilettante di caccia. Siccome poi io vengo assicurato che nella vicina Corsica si trovi la *Perdix saxatilis*, così io non sarei lontano dal credere che questa specie si trovi pur anco nella parte settentrionale della Sardegna.

146. Ortygion coturnix, K. et Bl.

Perdix coturnix, Lath. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 199).
Coturnix comunis, Bonn. (Bp. *Faun. ital.*)
Perdix coturnix, Lath. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CXLVII).
Quallia, o circuri, C. M.
Trespotres, C. S.
Quaglia.

Anche in inverno trovansi in Sardegna molte quaglie, e più vi giungono in aprile.

GALLINULIDÆ.

147. Ortygometra crex, Gr.

Rallus crex, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 374).
Ortygometra crex, Steph. (Bp., *Faun. ital.*).
Gallinulacrex, Lath. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CCI).
Su rei de is quallias, C. M.
Re de Trespotres, C. S.
Re di quaglie.

Il Cara (*op. cit.*, pag. 158) vorrebbe che fosse stazionario; io nessuno ne ho trovato in inverno, e penso che se alcuni vi restano in questa stagione, più se ne trovino al tempo del passo, andando a nidificare più al settentrione.

148. Ortygometra porzana, Steph.

Rallus porzana, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 376).
Porzana maruetta, Gr. (Bp., *Faun. ital.*).
Gallinula porzana, Lath. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCII).
Puddixedda de acqua, C. M.
Puddighina de aba, C. S.
Voltolino.

Comunissimo in primavera; non so se alcuni vi restino a nidificare come mi sembra probabile.

149. Ortygometra minuta, Gr.

Rallus pusillus, Pall. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 379).
Porzana minuta, Bp. (Bp., *Faun. ital.*).
Gallinula pusilla, Bechst. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCIII).
Puddixedda de acqua, C. M.
Puddighina de aba, C. S.
Schiribilla.

Passa in primavera.

150. Ortygometra pygmæa, Gr.

Rallus Baillonii, Vieill. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 380).
Porzana pygmæa, Bp. (Bp., *Faun. ital.*).
Gallinula Baillonii, Vieill. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCIV).
Puddixedda de acqua, C. M.
Puddighina de aba, C. S.
Schiribilla grigiata.

Passa in primavera, ma è piuttosto rara.

151. Rallus aquaticus, L.

R. aquaticus, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 371).
— (Bp., *Faun. ital.*)
— (Cara, *Orn. sard.,* sp. CC).
Sturru de acqua, C. M.
Puddighinu de aba, o *de mata,* C. S.
Porciglione o *Gallinella.*

Comunissimo e stazionario.

152. Gallinula chloropus, Lath.

Rallus chloropus, Savi (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 382).
Gallinula chloropus, Lath. (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCV).
Caboniscu de acqua, C. M.
Pudda d'aba, o *giaddina d'eba,* C. S.
Sciabica, Gallinella.

È stazionaria, e molte volte, durante l'inverno, ne ho vedute tra le cannelle ed i giunchi presso gli stagni ed i fiumi.

153. Fulica atra, L.

F. atra, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. III, pag. 8).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCVII).
Puliga, C. M.; C. S.
Folaga.

Branchi innumerevoli di folaghe coprono gli stagni presso Cagliari ove se ne fa caccia sterminata colle reti tese sott'acqua. Talune vi restano anche nell'estate, e vi pongono nido, ma la maggior parte emigrano in primavera e ritornano in autunno per svernarvi.

154. Fulica cristata, Gmel.

F. cristata, Gmel. (Bp., *Faun. ital.*).
Folaga cresluta.

Questa specie non è notata nell'*Ornitologia sarda* del Cara, e sebbene egli avesse osservato (*op. cit.*, pag. 164) che *fra le folaghe, che restano a nidificare in Sardegna se ne prendono alcune, che portano una piccola carnosità sopra la placca frontale*, pure non aveva saputo apprezzare il valore di questo carattere. Sembra che questa specie non sia molto rara in Sardegna, giacchè è ben conosciuta dai pescatori dello stagno, e tanto da essi che dal Cara sono stato assicurato che vi giunge in primavera, e vi pone il nido, ed in alcuni anni in gran numero. Due individui sono nel Museo.

155. Porphyrio veterum, Auct.

P. hyacinthinus, Temm. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 369).
P. antiquorum, Bp. (Bp., *Faun. ital.*, tav. 44).
P. hyacinthinus, Temm. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CCVI).
Puddoni, C. M.
Pollo sultano.

In alcuni anni esso è comunissimo, in altri è raro; così dal gennajo all'aprile 1863, per quante ricerche io abbia fatto, non ho potuto avere nessun pollo sultano. Nel dicembre due individui erano stati offerti in vendita al Museo di Cagliari, ed un altro fu ucciso nel gennajo presso Elmas.

Io voleva determinare con certezza se esso sia migratorio o stazionario; le opinioni sono divise intorno a questo argomento. Secondo il Cara (*op. cit.*, pag. 161) esso sarebbe di passaggio in autunno! Però, siccome più al nord della Sardegna non v'è luogo regolarmente frequentato da esso, e soltanto accidentalmente se ne incontra qualche individuo, perciò quell'asserzione del Cara non mi sem-

brava credibile; e siccome è desso un uccello proprio delle regioni meridionali quali il mezzogiorno della Sicilia, e la parte settentrionale dell'Affrica, così io pensava che in primavera esso giungesse in Sardegna, e che alcuni vi fossero stazionari come in Sicilia. Nel quale giudizio mi confermarono gli abitatori di Elmas e di Flumini (località frequentate dai polli sultani) i quali mi assicurarono che in aprile se ne trovano più che in altri tempi; mi aggiungevano i pescatori che sulle rive dello stagno tra le canne ed i giunchi non rade volte ne trovano le uova, e che essi sanno riconoscere i *Puddoni* al canto molto somigliante a quello della *Gallinula chloropus*, sebbene assai più forte. Quindi io credo che non vi sia più dubbio, che se alcuni individui restano in Sardegna durante l'inverno, molti più vi giungono in primavera e ne ripartono in autunno, e quindi questa specie deve ritenersi tra le nidificanti.

OTIDIDÆ.

156. Otis tetrax, L.

O. tetrax, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 219).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.*, sp. CXLIX).
Fagianu, o *Pidraxiu,* C. M.
Giaddina de campu, o *Pudda campina,* C. S.
Gallina pratajola.

Un bellissimo maschio adulto, una femmina ed un pulcino si conservano nel Museo di Cagliari. Ecco la descrizione di quest'ultimo:

Parte superiore o dorsale del corpo color *caffè e latte,* parte inferiore di un bianco sporco; dall'occhio partono due linee di un nero profondo, e passando sul dorso giungono alla base della coda; dai fianchi partono altre due linee che vanno a perdersi nella coda; altre due dall'angolo del becco si dirigono verso la nuca, ed altre due minori dalla regione sopraorbitale convergono alla base del becco; una gran macchia pure nera occupa l'angolo anteriore dell'ala. Le penne della coda hanno lo stelo nero.

Lunghezza totale 0,14.

Un branco di otto o dieci individui incontrai tra Domus Novas e Siliqua; ma non mi fu possibile ucciderne alcuno. Si trovavano in una campagna arida e sassosa e sembravano molto sospettosi. Sono comunissimi presso Oristano.

CHARADRIIDÆ.

157. Oedicnemus crepitans, Temm.

Oe. crepitans, (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 225).
— (Bp., *Faun. ital.*)
— (Cara, *Orn. sard.,* sp. CL).
Pudda media, C. M.
Pudda areste, Ciurliu, Ziriolu, C. S.
Occhione, Corridore.

È comune e stazionario. Io ne ho visti molti andare a branco tra lo stagno di Quartu e di Molendargius.

158. Vanellus cristatus, Meyer.

V. cristatus, Meyer (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 256).
— Br. (Bp., *Faun. ital.*)
— Meyer (Cara, *Orn. sard.,* sp. CLX).
Lepuri de argiola, C. M. (lepre di aja!)
Gavi-gavi, pipiaghena, cor in cucuru (corno in testa), C. S.
Pavoncella, Fifa.

Durante l'inverno è comunissima in tutte le praterie umide ove spesso si trova pascolando insieme a grandi branchi di stornelli neri. Il Cara (*op. cit.,* pag. 122) afferma che è stazionaria e vi nidifica; però non v'ha dubbio ch'egli siasi ingannato, giacchè in quella vece parte in primavera per le regioni settentrionali e ritorna in autunno.

159. Squatarola helvetica, Savi.

S. helvetica, Savi (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 253).
— (Bp., *Faun. ital.*).
Vanellus melanogaster, Bechst (Cara, *Orn. sard.,* sp. CLIX).
Currulìu brenti niedda, C. M.
Pivieressa.

Molti individui si conservano nel Museo, ed alcuni in perfetta livrea di primavera, onde parrebbe non fosse rara. In quest' anno (1863) non ho potuto vederne alcun individuo.

160. Charadrius pluvialis, L.

C. pluvialis, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 238).
Pluvialis apricarius, Bp. (*Faun. ital.*).
Charadrius pluvialis, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CLIV).
Culingioni de terra, C. M.
Culurzone de terra, C. S.
Piviere.

Giungono in autunno; però non vi devono essere molto abbondanti, almeno al Capo meridionale, giacchè io non ve ne ho incontrato alcuno durante i primi quattro mesi del 1863.

161. Eudromas morinellus, Boje.

Charadrius morinellus, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 239).
Eudromias morinellus, Boje (Bp., *Faun. ital.*).
Charadrius morinellus, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CLV).
Zurrulìu conca de molenti (testa d'asino, ossia stupido?) C. M.
Piviere tortolino.

Non so con certezza se questa specie si trovi in Sardegna, giacchè io non l'ho veduta vivente, nè esiste nella collezione del Museo;

però il Cara nota essere di passo regolare giungendo in autunno e partendo in primavera (*op. cit.*, pag. 118).

162. Aegialites hiaticula, Boje.

Charadrius hiaticula, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 241).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.*, sp. CLVI).
Zurrulìu peis grogus, C. M.
Ziriolu, C. S.
Corriere grosso.

Comune, e, secondo il Cara, pure nidificante (*op. cit.*, pag. 119.)

163. Aegialites fluviatilis, Bechst.

Charadrius curonicus, Gm. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 244).
— (Bp., *Faun. ital.*).
Ch. minor, Meyer (Cara, *Orn. sard.*, sp. CLVII).
Zurliotteddu, C. M.
Ziriolu pitìu, C. S.
Corriere piccolo.

Stazionario.

164. Aegialites cantianus, (Lath.).

Charadrius cantianus, Lath. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 242).
— (Bp., *Faun. ital.*)
— (Cara, *Orn. sard.*, sp. CLVIII).
Zurrulìu conca de molenti, C. M.
Ziriolu, C. S.
Fratino.

È comunissimo e stazionario. Frequenta le spiagge correndo rapidissimamente.

GLAREOLIDÆ.

165. Glareola pratincola, Lin.

G. pratincola, Savi (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 214).
— Leach. (Bp., *Faun. ital.*).
G. torquata, Meyer (Cara, *Orn. sard,* sp. CXLVIII).
Perdixi de mari, C. M.
Perdighe marina, C. S.
Pernice di mare.

Tre individui si conservano nel Museo di Cagliari; sembra che il suo passo non sia costante ad ogni anno.

HÆMATOPODIDÆ.

166. Strepsilas interpres, Ill.

S. interpres, Leach. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, p. 260).
— Ill. (Bp., *Faun. ital.*).
S. collaris, Temm. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CLXI).
Volta pietre.

Qualcuno se ne vede in primavera.

167. Hæmatopus ostralegus, L.

H. ostralegus, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 229.
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.,* sp. CLIII).
Beccaccia de mari, C. M.
Beccaccia di mare.

Questa specie io non ho veduto vivente. Quattro individui si conservano nel Museo, ed il Cara (*op. cit.,* pag. 116) assicura che, sebbene in scarso numero, se ne incontrano in ogni stagione.

RECURVIROSTRIDÆ.

168. Recurvirostra avocetta, L.

R. avocetta, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 366).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.,* sp. CLXXV).
Paisanu, C. M.
Filippa, C. S.
Monachina.

Quattro individui sono nel Museo di Cagliari, e so che non raramente dall'autunno a primavera se ne incontrano sulle rive degli stagni di Cagliari e di Oristano.

169. Hypsibates himantopus, Ntsch.

Himantopus melanopterus, Meyer (Savi, *Orn. tosc.,* v. II, p. 332).
H. candidus, Bonn. (Bp., *Faun. ital.*).
H. melanopterus, Meyer (Cara, *Orn. sard.,* sp. CLII).
Zurrulìu peis longus, C. M.
Cavalier d'Italia.

Il Cara (*op. cit.,* pag. 118) vorrebbe che venisse in autunno per svernarvi e ripartisse al principiare d'estate. Io non ho potuto incontrarlo vivente. Tre individui ne ho osservati nel Museo.

SCOLOPACIDÆ.

170. Limosa ægocephala, Bp.

L. melanura, Leisl. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 301).
L. ægocephala, Bp. (Bp., *Faun. ital.*)
L. melanura, Leisl. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CXCIV).
Beccaccia de is cannas, C. M. (Cara).
Pittima reale.

A giudicare dal numero grande d'individui che esistono nel Museo di Cagliari, questa specie deve essere molto comune. Io non ho po-

tuto verificare se dal settembre a primavera restino in Sardegna a svernarvi, poichè non ho potuto incontrarne alcun individuo vivente. Due individui di questa specie nell'imperfetta livrea di nozze sono tra quelli del Museo, e portavano il nome di *Limosa rufa,* e senza dubbio debbono aver servito al Cara per annoverare questa specie tra le sarde (*op. cit.,* sp. CLII).

171. Totanus glottis, Bechst.

T. glottis, Bechst. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 268).
Glottis chloropus, Nils. (Bp., *Faun. ital.*).
Totanus glottis, Bechst. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CXCIII).
Zurrulìu biccu grussu, C. M.
Pantana.

Si trova in Sardegna durante l'antunno e l'inverno, ma non è molto comune.

172. Totanus stagnatilis, Bechst.

T. stagnatilis, Bechst. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 275).
— (Bp., *Faan. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.,* sp. CLXXXIX).
Zurrulìu peis longus, C. M.
Piro-piro gambe lunghe.

Per fatto mio nulla io so di questa specie, giacchè nessun individuo si conserva nel Museo di Cagliari, ed io non ne ho incontrato alcuno durante le mie escursioni. Quindi se io la noto in questo catalogo, lo faccio riferendomi al Cara, che (*op. cit.,* pagina 148) dice a riguardo di questo uccello: *comunissimo fra noi e vi nidifica; parte principiando l'estate.* Io però non posso lasciare di notare come se vi nidificasse resterebbe difficile a concepirsi come partisse principiando l'estate, e quindi io penso che in ciò sia avvenuto errore, e che se realmente si trova in Sardegna ciò avvenga in primavera, e seguiti il suo viaggio verso il nord a porvi il nido.

173. Totanus fuscus, Leisl.

T. fuscus, Leisl. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 269).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.,* sp. CLXXXVII).
Zurrulìu peis arrubius, C. M.
Chiò-chiò.

Piuttosto comune durante l'inverno.

174. Totanus calidris, Bechst.

T. calidris, Bechst. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 271).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.,* sp. CLXXXVIII).
Zurrulìu peis arrubius, C. M.
Pettegola.

Comunissima dal settembre al maggio.

175. Totanus glareola, Temm.

T. glareola, Temm. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 277).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.,* sp. CXCI).
Zurrulìu peis birdis, C. M.
Piro-Piro boschereccio.

Passa in primavera ed autunno. È egli certo che vi nidifichi? (Cara, *op. cit.,* pag. 149).

176. Totanus ochropus, Temm.

T. ochropus, Temm. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 283).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.,* sp. CXC).
Zurrulìu, C. M.
Piro-piro cul bianco.

Nell'inverno ho varie volte incontrato qualche solitario individuo di questa specie, e penso che come nel resto d'Italia, così pure

in Sardegna sia stazionario, mentre il Cara (*op. cit.*, pag. 149) vorrebbe che passasse in primavera ed in autunno.

177. Actites hypoleucus, Boje.

Totanus hypoleucos, Temm. (Savi, *Orn. tosc*, vol. II, pag. 275).
Actitis hypoleucus, Boje (Bp., *Faun. ital.*).
Totanus hypoleucos, Temm. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CXCII).
Zurruliotteddu, C. M.
Piro piro piccolo.

Durante l'inverno non ho veduto questo uccello in Sardegna, e credo che invece dell'inverno, come afferma il Cara (*op. cit.*, p. 149), vi passi l'estate, come pure avviene nell'Italia continentale.

178. Philomachus pugnax, (Lin.).

Totanus pugnax, Nils. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 263).
Machetes pugnax, Cuv. (Bp., *Faun. ital.*).
Gambetta.

La gambetta, secondo il Cara (*op. cit.*, pag. 145), manca in Sardegna, e nel Museo di Cagliari non esiste alcun individuo di questa specie; però sapendo io come essa si trovi per tutta Europa e nell'Affrica, e come sia comunissima durante il marzo e l'aprile nella vicina Italia e nella vicinissima Sicilia, era grandemente meravigliato di questa mancanza, di cui non sapevo rendermi conto, quando nei primi giorni d'aprile, in una giornata burrascosa, essendo nell'interno dell'isola presso Mandas, ne incontrai un piccolo branco diretto dal sud verso il nord. Questa fu l'unica volta che io ne vidi, e credo che sebbene in Sardegna non siano così comuni come altrove, pure tutti gli anni vi passino in qualche numero.

179. Tringa canutus, L.

T. cinerea, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 295).
T. canutus, L. (Bp., *Faun. ital.*).
T. cinerea, L. (Cara, *Ord. sard.*, sp. CLXXXVI).
Beccacinu o *Zurrulìu,* C. M.?
Piovanello maggiore.

Due individui di questa specie sono nel Museo di Cagliari, l'uno in abito d'inverno e l'altro in abito di nozze; io non ne ho incon-

trato alcun individuo, e penso che sia più raro che non farebbe supporre il Cara che (*op. cit.*, pag. 145) dice giungere in autunno, partire in maggio, e frequentare le rive del mare.

180. Pelidna maritima, Bp.

Tringa maritima, Brunn. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 292).
Pelidna maritima, Brunn. (Bp., *Faun. ital.*).
Tringa maritima, Brunn. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CLXXXIV).
Beccacinu niedduzzu, C. M.
Piovanello violetto.

Anche quest'altro nordico piovanello il Cara (*op. cit.*, pag. 144) afferma di avere più volte ucciso presso il Capo S. Elia; però nessun individuo se ne conserva nel Museo di Cagliari, ed io dubito ch'egli l'abbia erroneamente scambiato con qualche altro.

181. Pelidna subarquata, Cuv.

Tringa subarquata, Temm. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 284).
Pelidna subarquata, Cuv. (Bp., *Faun. ital.*).
Tringa subarquata, Temm. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CLXXXI).
Beccacinu arrubiastru, C. M.
Piovanello pancia rossa.

Durante l'inverno frequenta le rive del mare e degli stagni.

182. Pelidna cinclus, Cuv.

Tringa alpina, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 282).
Pelidna cinclus, Cuv. (Bp., *Faun. ital.*).
Tringa variabilis, Meyer (Cara, *Orn. sard.*, sp. CLXXXII).
Beccacinu brenti niedda, C. M.
Piovanello pancia nera.

Comunissimo nell'inverno sugli stagni e nelle saline presso Cagliari.

183. Pelidna minuta, Cuv.

Tringa minuta, Leisl. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 289).
Pelidna minuta, Steph. (Bp., *Faun. ital.*).
Tringa minuta, Leisl. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CLXXXV).
Beccacineddu, C. M.
Gambecchio.

Comunissimo durante l'inverno; si trova in branchetti di quindici o venti individui lungo i margini delle saline. Non so se vi resti anche l'estate, ma io non lo credo.

184. Pelidna Temminckii, Cuv.

Tringa Temminckii, Leisler (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, p. 287).
Pelidna Temmincki, Cuv. (Bp., *Faun. ital.*).
Piovanello nano.

Un individuo proveniente dalla Sardegna esiste nel Museo di Torino.

185. Calidris arenaria, Ill.

C. arenaria, Ill. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 249).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.,* sp. CLI).
Zurruliotteddu. C. M.
Ziriolu, C. S.
Calidra.

Il Cara la vorrebbe comune e nidificante! Io non ho potuto vederne altro individuo che quello esistente nel Museo, sebbene può essere avvenuto che passasse inosservata (se pur l'ho incontrata nelle mie escursioni) confusa colle varie specie di Piovanelli.

186. Limicola pygmæa, Koch.

Tringa pygmæa, Savi (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 291).
Limicola pygmæa, Koch. (Bp., *Faun. ital.*).
Tringa platyrhyncha, Temm. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CLXXXIII).
Gambecchio frullino.

Sebbene il Cara (*op. cit.,* pag. 144) l'annoveri tra le specie sarde dicendo che *è di passaggio qualche volta in primavera,* e, confessandola rara, le dia il nome sardo volgare di *beccacinu differenti!* io dubito che essa sia stata giammai trovata in Sardegna; e ciò io penso, sapendo come sia propria del nord e non delle parti meridionali d'Europa, e perchè nessun individuo si conserva nel Museo di Cagliari.

187. Telmatias gallinula, Boje.

Scolopax gallinula, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 317).
Gallinago gallinula, Bp. (Bp., *Faun. ital.*).
Scolopax gallinula, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CXCIX).
Beccacinu, C. M.
Frullino.

Si trova negli stessi tempi delle specie seguenti, ma è meno copioso.

188. Telmatias gallinago, Boje.

Scolopax gallinago, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 312).
Gallinago scolopacinus, Bp. (Bp., *Faun. ital.*).
Scolopax gallinago, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CXCVIII).
Beccacinu reali, C. M.
Beccacinu, C. S.
Beccaccino reale.

Maggiore n'è il numero nei tempi dell'emigrazione, ma moltissimi pure ne ho trovati durante tutto l'inverno nei luoghi impaludati. Non ho potuto verificare se tra gl'individui di questa specie vadano confusi quelli del *T. Brehmii,* se pure è questa una buona specie.

189. Telmatias major, Boje.

Scolopax major, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 309).
Gallinago major, Bp. (Bp., *Faun. ital.*).
Scolopax major, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CXCVII).
Beccacinu imperiale, C. M.
Beccacinu, C. S.
Croccolone.

Il Cara (*op. cit.*, pag. 154) nota soltanto il passo alla metà di settembre, e forse ha trascurato di osservare il passo di primavera in aprile e maggio; ed è ciò da notare siccome in Italia rarissimamente si vede qualche individuo in settembre, mentre è piuttosto comune nel passo di primavera.

190. Scolopax rusticola, L.

Rusticola vulgaris, Vieill. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 304).
Scolopax rusticola, L. (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.*, sp. CXCVI).
Beccaccia, C. M.
Cabone de murdegu, pudda de mudeju (gallina del *cisto,* amando nascondersi sotto questa pianta) C. S.

Comunissima dal novembre all'aprile e non dal settembre al principiare d'estate ! (Cara, *op. cit.*, pag. 153).

191. Numenius arquata, Lath.

N. arquata, Lath. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 320).
N. arcuata, Lath. (Bp., *Faun. ital.*).
N. arquatus, Lath. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CLXXVIII).
Currulìu imperiali, C. M.
Chiurlo maggiore.

Nell'inverno è comune in Sardegna. Il Cara (*op. cit.*, pag. 140) vuole ancora che vi resti a nidificare; però siccome sul continente

questa specie si spinge molto al nord per nidificare, io penso ch'egli siasi ingannato. Nel Museo non vi sono nè le uova nè i pulcini.

192. Numenius tenuirostris, Vieill.

N. tenuirostris, Vieill. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 324).
— (Bp., *Faun. ital.,* tav. 42).
— (Cara, *Orn. sard.,* sp. CLXXX).
Curruliottu, C. M.
Ciurlottello.

Questa specie e la seguente giungono in autunno e ripartono in primavera.

193. Numenius phæopus, Lath.

N. phœopus (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 322).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.,* sp. CLXXIX).
Currulìu, C. M.
Chiurlo piccolo.

IBIDÆ.

194. Plegadis falcinellus, Kaup.

Ibis falcinellus, Temm. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 327).
I. falcinellus, Vieill (Bp., *Faun. ital.*).
I. falcinellus, Temm. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CLXXVII).
Tadanu, C. M.
Mignattajo, o *Ciurlotto marino.*

Vorrebbe il Cara (*op. cit.,* pag. 139) che il mignatajo, giungendo in Sardegna in autunno, vi restasse l'inverno per ripartirne in primavera. Io non ne ho incontrato alcun individuo durante questo tempo, neppure nelle località ch'egli asserisce più frequentate dal mignattajo. Molti individui esistono nel Museo, e taluni con macchie bianche allungate, disposte in tre o quattro serie parallele ed orizzontali nella parte anteriore del collo. Questi ultimi sono giovani dell'anno.

GRUIDÆ.

195. Grus cinerea, Bechst.

G. cinerea, Bechst., (Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 330).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.*, sp. CLXII).
Grui, C. M.; Grue, C. S.
Grue.

Si vede al tempo dei due passi.

ARDEIDÆ.

196. Ardea cinerea, L.

A. cinerea, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 343).
— (Bp., *Faun. ital.*).
A. cinerea, Lath. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CLXV).
Menga, C. M.
Perdezornadas, C. S.
Airone cenerino.

Dal gennajo al finire d'aprile io ne ho visti moltissimi individui enersi sui margini dello stagno grande di Cagliari; il Cara (*op. cit.*, pag. 128) dice che partono nel maggio, ed anche dopo, per ritornare in autunno; io penso che taluni restino a nidificarvi.

197. Ardea purpurea, L.

A. purpurea, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. II, pag. 348).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.*, sp. CLXVI).
Menga arrubia, C. M.
Perdezornadas, C. S.
Airone rosso, o *Ranocchiaja.*

Questa specie non resta in Sardegna durante l' inverno come la precedente, ed il suo passo sembra scarso.

198. Egretta alba, Bp.

Ardea alba, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 347).
Egretta alba, Bp. (Bp., *Faun. ital.*).
Ardea egretta, L.! (Cara, *Orn. sard.,* sp. CLXVII).
Garza manna, o menga bianca, C. M.
Cau marinu!? C. S.
Airone maggiore.

Sulle rive dello stagno grande di Cagliari, dal gennajo fino all'aprile, e forse tutto l'anno, si vede comunissimo questo grande airone bianco. Due individui esistono nella collezione del Museo di Cagliari, e penso che siano giovani, od in abito d'inverno, giacchè mancano delle lunghe penne del dorso. Per la loro dimensione sarei inclinato a credere che fossero femmine, siccome i maschi sogliono essere alquanto maggiori.

199. Egretta garzetta, Bp.

Ardea garzetta, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 348).
Egretta garzetta, Bp. (Bp., *Faun. ital.*).
Ardea garzetta, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CLXIX).
Garza bianca, C. M.
Airone minore, o Sgarzetta.

Molte restano stazionarie sui bordi degli stagni, ma molte più vengono a svernarvi. Due individui di questa specie, esistenti nel Museo di Cagliari, erano notati col nome di *Ardea egrettoides,* Temm., e mi furono indicati dal Cara come quelli ch'egli aveva riferiti a questa specie; io non ho potuto scorgere altra differenza tra essi e la *garzetta* che nelle dimensioni maggiori in quelli di *qualche millimetro;* però anche nelle altre quattro garzette esistenti nel Museo v'era una certa varietà nelle dimensioni, per modo che questi sei individui offrivano una serie graduale di differenze pochissimo osservabili. Si cancelli perciò l'*A. egrettoides* dal novero delle sarde.

200. Buphus bubulcus, Bp.

Ardea russata, Lath. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 349).
Buphus russatus, Bp. (Bp., *Faun. ital*).
Airone forestiero.

Noto questa specie per essere stato assicurato dal Cara ch' egli n'ha avuto una sol volta un individuo talmente malconcio da non poterlo preparare.

201. Buphus ralloides, Bp.

Ardea ralloides, Scop. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 351).
Buphus ralloides, Bp. (Bp., *Faun. ital.*).
Ardea ralloides, Scop. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CLXXI).
Menghixedda groga, C. M.
Scarza ciuffetto.

Nessun individuo di questa specie ho visto durante l' inverno per quanto fosse mite, per cui non credo che vi sverni, ma che solo vi sia di passaggio in primavera ed in autunno.

202. Ardeola minuta, Bp.

Ardea minuta, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 358).
Ardeola minuta, Bp. (Bp., *Faun. ital.*).
Ardea minuta, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CLXXII).
Menghixedda pitica, C. M.
Tarabusino.

Passa in aprile, e, secondo il Cara (*op. cit.,* pag. 132), raramente; però nel Museo ve ne sono quattro individui, ed io penso che sia invece comune, e che sia sembrato raro per starsene più dei suoi affini nascosto tra le canne ed i giunchi.

203. Botaurus stellaris, Boje.

Ardea stellaris, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 388).
Botaurus stellaris, Boje (Bp., *Faun. ital.*).
Ardea stellaris, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CLXX).
Caboni de canna, C. M.
Corvu ambidastru, C. S.
Tarabuso.

Giunge in autunno dai paesi settentrionali per svernarvi, ed è comunissimo in mezzo alle canne palustri.

204. Scotæus nycticorax, K. et Bl.

Ardea nycticorax, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 383).
Nycticorax griseus, Bp. (Bp., *Faun. ital*).
Nycticorax ardeola, Cuv. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CLXXIII).
Menga niedda, C. M.
Nitticora.

Secondo il Cara (*op. cit.,* pag. 133) passa in primavera in alcuni anni copiosa, in altri scarsa. Io ne ho viste moltissime sullo stagno di Cagliari anche durante l'inverno.

CICONIIDÆ.

205. Ciconia alba, Briss.

C. alba, Briss. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 336).
— (Bp., *Faun. ital.*).
C. alba, Bellon (Cara, *Orn. sard.,* sp. CLXIII).
Ciconnia, C. M.
Cicogna.

Giunge raramente in Sardegna.

206. Ciconia nigra, Bel.

C. nigra, Bel. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 358).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Ord. sard.,* sp. CLXIV).
Ciconnia niedda, C. M.
Cicogna nera.

Si vede molto più frequentemente della cicogna bianca, e per quello che io ho inteso dai pescatori dello stagno, penso che alcuni individui vi siano stazionarj. Nel gennajo io ne vidi un individuo adulto all'imboccatura di Fangario nello stagno grande di Cagliari. Nel levarsi a volo non udii che emettesse alcun grido. Nel Museo dell'Università si conservano tre individui di questa specie, ma nessuno perfettamente adulto.

PLATALEIDÆ.

207. Platalea leucorodia, L.

P. leucorodia, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 361).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.,* sp. CLXXVI).
Gragalla, C. M.
Spatola.

Dei quattro individui esistenti nel Museo di Cagliari nessuno è perfettamente adulto. Assicura il Cara (*op. cit.,* pag. 137) che durante i mesi invernali s'incontra lungo le rive degli stagni. A me non è accaduto di vederne.

PHŒNICOPTERIDÆ.

208. Phœnicopterus roseus, Pallas.

Ph. antiquorum, Temm. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. II, pag. 363).
Ph. roseus, Pall. (Bp., *Faun. ital.*).
Ph. antiquorum, Temm. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CLXXIV).
Mangone, C. M.
Mangone, o *zente rubia,* C. S.
Fenicottero.

Grandissimo è il numero dei fenicotteri, che frequentano gli stagni intorno a Cagliari. Però dal gennajo all'aprile del 1863 non erano così copiosi, come al solito, ed a stento ho potuto procurarmene tre individui. Essi giungono circa alla metà di agosto, e partono nel marzo od ai primi giorni d'aprile. Dove vanno essi allora a porre il loro nido? Se essi seguissero le ordinarie leggi delle migrazioni degli uccelli parrebbe che dovessero recarsi verso regioni più a settentrione, ma non sembra che così sia; giacchè, sebbene *si dica* che alcuni si vedono nidificanti presso le bocche del Rodano, il numero di questi si dice essere assai piccolo, mentre grandissimo è il numero di quelli che emigrano dalla Sardegna. Oltre a ciò, allorchè essi arrivano nell'agosto non vengono dal nord ma tengono una direzione per la quale si crede da tutti che essi vengano dall'Affrica; così anche affermano il La Marmora nel suo *Viaggio in Sardegna,* e prima di lui il Cetti nell'opera *Gli uccelli di Sardegna.* Però è da notare come il *Rev. H. B. Tristram* nelle sue note *On the Ornithology of Northern Africa* (Ibis, 1860, pag. 68), mentre afferma di averne veduto un gran branco nella palude di Waregla, assicuri che non vi nidificano; egualmente *O. Salvin,* durante cinque mesi di ricerche dei nidi degli uccelli nella parte orientale dell'Atlante (Ibis, 1859, pag. 361), ci dice di aver visto molti fenicotteri presso Tunisi e nella provincia di Costantina, e moltissimi a Djendeli durante il mese di maggio, ma di non aver potuto scoprire cosa alcuna intorno alla loro nidi-

ficazione, nè gli Arabi seppero dargli alcuno schiarimento. Egualmente Delegorgue trovò molti fenicotteri nell'Affrica australe, ma nulla potè sapere della loro nidificazione.

Dove nidificano adunque i fenicotteri che partono di Sardegna? Pallas (V. *Pallas's Travels,* 1793-1794, pagina 129-134) trovò nei laghi salati della Siberia il *Ph. roseus,* ma sembra poco credibile che fin là si conducano i fenicotteri di Sardegna, i quali invece prendono nelle loro emigrazioni una direzione opposta, giacchè è verso le coste affricane che si vedono indirizzarsi, e di là venire, per cui mi pare che l'argomento della nidificazione del fenicottero abbia bisogno di maggiori osservazioni.

Questo singolare fatto dell'emigrazione nell'aprile verso il sud, contrariamente a quanto fanno tutti gli altri uccelli, per quanto io sappia, non potrebbe derivare da altra causa che da un bisogno di calore più elevato per la incubazione e per lo sviluppo dei pulcini; se non che, sapendo come alcuni fenicotteri nidifichino presso le bocche del Rodano, potrebbe dubitarsi che quella non fosse la sola ragione per cui si dipartono di Sardegna e si recano altrove a porre il nido. Ed io dubiterei si aggiungesse l'essere lo stagno della Scaffa solcato a tutte le ore del giorno e della notte da innumerevoli barche di pescatori e da trasporto, e che per ciò i fenicotteri non vi trovino la sicurezza e la tranquillità necessaria alla nidificazione. Nè è a dire che gli altri stagni offrirebbero loro un più sicuro asilo, essendo essi assai piccoli e ristretti. Afferma il Cara (*op. cit.,* p. 155) che alcuni individui restano stazionarj e vi nidificano, e di aver avuto varie volte dei novelli in peluria. Però, mentre dubito che quei novelli avessero ali bastanti da volare, come si vedono nel Museo di Cagliari, è certo che giammai nè egli nè altri ha potuto trovarne il nido e le uova, sebbene moltissime raccomandazioni siano state fatte ai pescatori per esse; la quale ricerca doveva loro riescire agevolmente per la singolar forma di detto nido, conico ed elevato sopra le acque, e che difficilmente poteva restare inosservato in uno stagno non molto grande come quello della Scaffa, ed in tanto numero di pescatori e di anni.

In Sardegna i fenicotteri si trovarono specialmente nello stagno

della Scaffa, in quello di Molentargius presso Cagliari e nello stagno di Oristano. Vivono ordinariamente in branchi alcune volte di tre o quattrocento individui. Stanno disposti in linea molto regolare, onde assai giustamente il La Marmora diceva che sembrano file di soldati. Non amano le acque profonde, ma stanno sempre ove l' acqua non oltrepassa il tarso; camminano mantenendosi sempre in linea; e avendo la testa immersa nell' acqua, pescano col loro becco piccole conchiglie, quali i *mytili* e le *cyclostomœ,* ed anche semi di piante marine. È stato già notato come solo il fenicottero fra tutti gli uccelli, nell' adoperare il becco, poggi e faccia scorrere sul terreno la mandibola superiore, mentre la inferiore resta in alto.

Mandano un grido rauco simile a quello dell' oca, ma assai più forte e più cupo. Da Cagliari si vede una striscia rossa sullo stagno di Molentargius, e quella è costituita dai fenicotteri, che talora si sollevano per andare in quello della Scaffa e viceversa, e spesso passano sulla città o fanno un giro nella marina, e singolarissime sono le grida dei fanciulli al vedere quella linea di fuoco nel cielo. Questi loro movimenti avvengono ordinariamente nel mattino.

Di giorno è assai difficile avvicinarli, e solo una volta, essendo in barca, m' è riuscito di ucciderne uno tirando a palla. Di notte invece si lasciano avvicinare a brevissima distanza, ed allora è facile ucciderli con i pallini. La loro carne ha un odore salmastroso fetente, e sono straordinariamente pingui; il grasso è di color ranciato ed è quasi liquido. Esso impregna la lingua, la quale è molto grossa, e sembra costituita principalmente da un ammasso di cellulare infiltrato di grasso, onde è difficilissimo di toglierla senza lacerarla dalla mandibola inferiore, nella quale si trova racchiusa come in un astuccio. Questo adipe è depositato in gran copia alla superficie interna della pelle tra le punte radicali delle piume, le quali sono disposte ed inserite come negli anatidi, per cui oltre che nel becco e nei piedi palmati, anche nella ptilosi v' ha somiglianza con quelli.

209. Phœnicopterus erythræus, Verr.

Fenicottero minore.

Questa specie, descritta per la prima volta dai fratelli Verreaux nella *Revue zoologique* di Guerin-Menneville, fu da Bonaparte annoverata nel suo *Conspectus*, e da Hartlaub nel *System der Ornithologie West Africa's.* Blasius, nella sua *Lista degli uccelli d'Europa*, la dice propria del sud d'Europa, e la include in quella serie ch' egli considera costituita di razze, che generalmente sono tenute in conto di specie. Non so che altri prima di ora abbia annunziato trovarsi questa specie in Sardegna. Io ho veduto di essa non pochi individui esistenti nel Museo di Cagliari, e sopra tutti bellissimo era un esemplare in pelle da me osservato nel laboratorio dello stesso Museo. Sebbene io non conoscessi il *Ph. erythraeus* altro che di nome, pure, al primo vedere quegli individui, mi venne tosto in mente che appartenessero ad una specie distinta dal *Ph. roseus*, siccome la vivacità del colorito era tanto maggiore mentre tanto minori erano le dimensioni. In queste due condizioni dell'essere più piccolo e più vivacemente colorito consistono i distintivi più caratteristici di questo fenicottero che, come l'altro, varia notevolmente nelle dimensioni, mantenendosi però sempre più piccolo.

Eccone la descrizione, secondo gli individui da me osservati in Sardegna: Similissimo al *Ph. roseo*, ma più piccolo e di color più vivo. Tutto il corpo di color roseo quasi rosso (intermedio al *Ph. rubro* d'America ed al *Ph. roseo* d'Europa); cuopritrici delle ali rosso-infuocate; remiganti e nere; coda rosso-rosacea; tarsi rosei come la parte nuda della gamba; regione oculare rosea; becco dello stesso colore coll'apice nero come nel *Ph. roseo*.

Io debbo notare come nelle frasi specifiche di Verreaux, di Bonaparte e di Hartlaub si trovi *cauda rubra*, mentre la coda non è che vivamente rosata. Hartlaub aggiunge che il nero del becco è più esteso che nel *Ph. roseo*, la quale cosa a me non è apparsa; infine Bonaparte dice *rostro rubro* senza notare la parte nera! I giovani

delle due specie difficilmente si distinguono tra loro differendo solamente per la statura.

Riguardo alle dimensioni io ho notato che negli individui da me osservati in Sardegna sono un poco maggiori di quelle assegnate da Verreaux, da Bonaparte e da Hartlaub. Noto anche le dimensioni degli individui da me osservati del *Ph. roseus,* onde se ne apprezzino le differenze:

	Ph. roseus	*Ph. erythræus*
Lunghezza totale (1)	1,48 — 1,31	1,26 — 1,20
Apertura del becco	0,11	0,10 — 0,112
Tarso	0.35 — 0,285	0,25 — 0,213
Ala (dall'angolo dell'ala all'estremità delle remiganti)	0,43 — 0,42	0.40 — 0,38

Non sembra che questo fenicottero abbia costumi differenti dall'altro, giacchè in Sardegna giunge e riparte nello stesso tempo, ed ambedue vivono insieme. Però il *Fenicottero minore* è in minor numero dell'altro.

ANATIDÆ.

210. Cygnus musicus, Bechst.

C. musicus, Bechst. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. III, pag. 170).
— (Bp., *Faun. ital.*).
C. musicus, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCXXXVI).
Cignu o cisini, C. M.
Cigno salvatico.

Durante l'inverno qualche coppia di questa specie e della seguente si vede sugli stagni di Sardegna, ma non avviene in ogni anno.

211. Cygnus olor, Gmel.

C. olor, Vieill. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. III, pag. 172).
— (Bp., *Faun. ital.*).
C. olor, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCXXXVII).
Cignu o cisini, C. M.
Cigno reale.

(1) La lunghezza totale non può esser presa a rigore siccome si tratta d'individui montati o di cattive pelli.

212. Anser cinereus, M. et W.

A. cinereus, Meyer (Savi, *Orn. tosc.,* vol. III, pag. 176).
— (Bp., *Faun. ital.*).
A. ferus, Lath. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCXXXIV).
Oca de mari, C. M.
Oca areste, C. S.
Oca paglietana.

Non è rara in inverno.

213. Anser segetum, Meyer.

A. segetum, Meyer (Savi, *Orn. tosc.,* vol. III, pag. 177).
— (Bp., *Faun. ital.*).
A. segetum, Gm. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCXXXV).
Oca silvatica, C. M.
Oca areste, C. S.
Oca granajola.

Di questa specie io ho veduto durante l'inverno grandissimi branchi, che nel giorno stanno disposti in lunga fila sulle acque basse cello stagno della Scaffa, di dove partono sulla sera per recarsi durante la notte sui campi di grano, ove recano grandissimi danni.

214. Vulpanser tadorna, Bl.

Anas tadorna, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. III, pag. 166).
Tadorna vulpanser, Flem. (Bp., *Faun. ital.*).
Anas tadorna, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCXXXVIII).
Anadiera, C. M.
Volpoca.

Non è rara in Sardegna, ove giunge in inverno. Io ho osservato varie volte piccoli branchi di quattro o cinque individui dallo stagno

della Scaffa passare al mare e viceversa. Il Cara (*op. cit.,* pag. 186) vorrebbe che partissero dopo avervi nidificato; io credo che se alcuna vi nidifica, ciò avvenga di quelle che vi restano stazionarie.

215. Rhyncaspis clypeata, Leach.

Anas clypeata, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. III, pag. 184).
Rhyncaspis clypeata, Leach. (Bp., *Faun. ital.*).
Anas clypeata, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCXLV).
Biccangia, C. M.
Mestolone o *cucchiarone.*

Comune in inverno.

216. Pterocyanea circia, Bp.

Anas querquedula, L. (Savi, *Orn. tosc,* vol. III, pag. 181).
Pterocyanea circia, Eyton (Bp., *Faun. ital.*).
Anas querquedula, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCXLIII).
Circuredda, C. M.
Anadone, C. S.
Marzajola.

Sarebbe molto interessante di determinare la via che tiene la marzajola quando ritorna dal nord, mentre nell' Italia continentale si vede solo in primavera. Il Cara (*op. cit.,* pag. 188), parlando di questa specie, dice: *di passaggio fra noi in dicembre e gennaio, parte dopo avervi nidificato.* Io credo che realmente vi nidifichino quelle che vi restano stazionarie, come avviene in Sicilia, e che molte più vi passino in marzo anzi che in dicembre e gennajo.

217. Querquedula angustirostris, Bp.

Querquedula angustirostris, Bp. (Bp., *Faun. ital.,* tav. 47).
Anas marmorata, Temm. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCXLVIII).
Alzavola marmorata o *Garganella marmorata.*

Il Museo di Cagliari non possiede nessun individuo di questa specie, nè io sono stato tanto fortunato da poterne avere qualcuno. Gli individui che, per quello che io so, sono stati trovati in Sardegna, sono i due inviati dal prof. Cantraine al Temminck, e l'altro, che trovato dal Cara ed inviato al Durazzo, servì al principe di Musignano per la descrizione ch'egli ne fece nella Fauna italica, e che, se non erro, ora trovasi depositato nel Museo di Genova.

218. Querquedula crecca, Steph.

Anas crecca, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. III, pag. 148).
Querquedula crecca, Steph. (Bp., *Faun. ital.*).
Anas crecca, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCXLIV).
Circuredda, C. M.
Anadone, C. S.
Alzavola.

Vengono a svernarvi; alcune vi pongono il nido, ma il maggior numero riparte per luoghi più settentrionali.

219. Chaulelasmus streperus, Gr.

Anas strepera, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. III, pag. 159).
Chaulelasmus strepera, Gr. (Bp., *Faun. ital.*).
Anas strepera, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCXL).
Trigali, C. M.
Canapiglia.

Viene in inverno, ma non è molto abbondante.

220. Anas boschas, L

A. boschas, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. III, pag. 161).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCXXXIX).
Anadi conca birdi (anatra a testa verde) C. M.
Anade conca irde, e *Anade Reale,* C. S.
Germano reale.

Chi per la prima volta entra colla barchetta nello stagno della Scaffa è meravigliato per l'immensa quantità di anitre di varie specie, e tra esse il germano è il più numeroso. Essendo sulle rive si sente un gracitare misto e confuso veramente meraviglioso; se si entra nello stagno, e se si avanza verso quella nuova Babele quel rumore si fa più assordante, finchè giungendo nei luoghi più riparati dal vento, e perciò più frequentati, si ode un cupo rumore che mi sembrava come di violenta onda marina, la quale successivamente si arrovesci, e quel rumore è prodotto dal sollevarsi delle anatre a migliaja ed a milioni, mentre battendo le ali s'innalzano a volo gridando ciascuna alla sua maniera.

Il germano reale si trattiene in Sardegna dall'ottobre al marzo, ed alcune coppie vi restano a nidificare.

221. Dafila acuta, Leach.

Anas acuta, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. III, pag. 156).
Dafila acuta, Leach. (Bp., *Faun. ital.*).
Anas acuta, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCXLI).
Agu, C. M.
Codona.

È di passo come la specie precedente, ma non così copiosa.

222. Mareca penelope, Bp.

Anas penelope, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. III, pag. 146).
Mareca penelope, Bp. (Bp., *Faun. ital.*).
Anas penelope, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCXLIII).
Busciu, C. M.
Fischione.

Comunissimo in inverno.

223. Erismatura leucocephala, Bp.

Fuligula leucocephala, Bp. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. III, pag. 142).
Erismatura leucocephala, Bp. (Bp., *Faun. ital.*).
Anas leucocephala, Lath. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCLIV).
Titillonaxiu o *Capocinu,* C. M.
Gobbo rugginoso.

Non è raro in Sardegna; vi giunge in primavera o sul terminare dell'inverno, e vi annida.

In una bella giornata d'aprile, scendendo dai monti di Capoterra nei boschi all'estremità sud-ovest dello stagno grande di Cagliari, trovai in una piccola gora, circondata da giunchi e cannelle, un individuo di questa specie. Era la prima volta che io lo vedeva vivente, ed al primo vederlo, non potendo ravvisare cosa fosse per la sua singolare attitudine, restai qualche istante osservandolo. Esso stava sul chiaro della gora godendosi il calore del sole; era immobile in atto di riposo colla testa indietro infossata tra le spalle, e colla coda alquanto lunga rilevata in alto e spiegata in due piani, cioè colle due timoniere medie più in alto, e le altre gradatamente inferiori e più esternamente. Appena mi scorse, invece di prendere il volo, si tuffò, e fu allora soltanto che io riconobbi cosa fosse. Tornato alla superficie gli tirai un colpo, ma inutilmente giacchè tornò a tuffarsi, e così per quattro volte di seguito, finchè

al quinto colpo, mentre cercava di nascondersi fra le erbe ed i giunchi, rimase morto. Siccome le ferite erano solo nella testa, e queste mortali, convien credere che andasse immune dai primi colpi; e non essendosi levato in aria, io penso che questa specie abbia grande difficoltà a prendere il volo, tanto più che poco prima di scorgerlo, ed assai vicino al luogo ove trovavasi, io aveva tirato ad una folaga senza che esso avesse preso il volo.

Era un bel maschio, non compiutamente adulto, giacchè aveva la gola mista di bianco e di nero. Non aveva l'iride gialla, come afferma il Savi (*op. cit.*, pag. 143), ma bruno-nera, e le timoniere, che sono strette, con l'estremità e le barbe rivolte in alto, e formanti ciascuna una specie di doccia, non hanno lo stelo che si estende al di là delle barbe, nè esso è ingrossato alla punta. I piedi sono bruno-cenerini con la membrana interdigitale nera.

224. Branta rufina, Boje.

Fuligula rufina, Savi (Savi, *Orn. tosc.,* vol. III, pag. 137).
Branta rufina, Boje (*Faun. ital.*).
Anas rufina, Pall. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCXLVII).
Piberoni, C. M.
Fistione turco.

Questa specie giunge in Sardegna in primavera, ed allora è piuttosto comune. In una giornata d'aprile io ne ho incontrato un branco di più di venti nello stagno della Scaffa. Pongono il nido sui piccoli isolotti dello stagno tra le cannelle ed i giunchi. Le uova sono di colore bianco-verdastro. Nell'agosto ripartono per luoghi più meridionali.

225. Aythya ferina, Gould.

Fuligula ferina, Steph. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. III, pag. 138).
Aythya ferina, Boje (Bp., *Faun. ital.*).
Anas ferina, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCL).
Cabarossu, C. M.
Moriglione o *Caporosso.*

Comune in inverno.

226. Fuligula nyroca, Savi.

F. Nyroca, Savi (Savi, *Orn. tosc.,* vol. III, pag. 138).
Nyroca leucophthalma, Flem. (Bp , *Faun. ital.*).
Anas leucophthalmos, Bechst. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCLI).
Niedduzzedu, C. M.
Moretta tabaccata o *Rossina.*

Vi resta durante l'inverno, e non è molto numerosa.

227. Fuligula marila, Steph.

F. marila, Steph. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. III, pag. 129).
Aythya marila, Bp. (Bp., *Faun. ital.*).
Anas marila, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCXLIX).
Moretta grigia.

In Sardegna, nè al Museo di Cagliari, nè altrove io ho veduto alcun individuo di questa specie; ma siccome il Cara (*op. cit.,* p. 191) nota che vi è stata colta accidentalmente, ho creduto di doverla annoverare in questo catalogo.

228. Fuligula cristata, Ray.

F. cristata, Steph. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. III, pag. 131).
— (Bp., *Faun. ital.*).
Anas fuligula, L. (Cara, *Orn. sard ,* sp. CCLII).
Niedduzzu, C. M.
Moretta turca o *Caponero.*

Questa moretta è comunissima in inverno, ed il Cara afferma che arriva in dicembre, ma egli deve essersi ingannato quando aggiunge (*op. cit.,* pag. 192) che riparte dopo avervi nidificato, giacchè, se pure avviene che qualche coppia vi nidifichi, il che non è molto

probabile, deve essere fatto rarissimo, mentre la sua propagazione avviene nel settentrione; e difatti nell'aprile era già cosa rara vederne qualche coppia sullo stagno della Scaffa.

229. Glaucion clangula, K. et Bl.

Fuligula clangula, Bp. (Savi, *Orn. tosc.*, vol III, pag. 133).
Clangula glaucion, Boje (Bp., *Faun. ital.*).
Anas clangula, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CCLIII).
Anadi furistera, C. M.
Quattrocchi.

Trovasi in inverno, ma in piccol numero.

230. Oidemia fusca, Flem.

Fuligula fusca, Bp. (Savi, *Orn. tosc*, vol. III, pag. 126).
Melanetta fusca, Boje (Bp., *Faun. ital.*).
Anas fusca, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CCXLVI).
Germano di mare.

Una femmina di questa specie si conserva nel Museo di Cagliari, e non so che altri individui siano stati presi in Sardegna.

231. Mergus albellus, L.

M. albellus, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. III, pag. 118).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.*, sp. CCLVII).
Scoccalettu, C. M.
Cucumarzolu, C. S.
Pesciajola.

Molti individui vengono in Sardegna per svernarvi; più spesso i giovani che gli adulti.

232. Merganser castor, Bp.

Mergus merganser, L. (Savi, *Orn. tasc.,* vol. III, pag. 122).
Merganser castor, Leach. (Bp., *Faun. ital.*).
Mergus merganser. L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCL).
Strallera, C. M
Cucumarzolu, C. S.
Smergo maggiore.

Questa specie deve giungere raramente in Sardegna; io non ho veduto altro individuo che quello (non so se giovane o femmina) esistente nel Museo di Cagliari.

233. Merganser serrator, Leach.

Mergus serrator, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. III, pag. 120).
Merganser serrator, Leach. (Bp., *Faun. ital.*).
Mergus serrator, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCLVI).
Strallera, C. M.
Cucumarzolu, C. S.
Smergo minore.

Anche questo giunge in inverno, e non è raro come il precedente.

PELECANIDÆ.

234. Pelecanus onocrotalus, L.

P. onocrotalus, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol III, pag. 99).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCLVIII).
Pellicanu, C. M.
Pellicano.

La comparsa di qualche individuo di questa specie è un raro accidente.

235. Phalacrocorax carbo, Dumont

Ph. carbo, Dumont (Savi, *Orn. tosc.*, vol. III, pag. 103).
— (Bp., *Faun. ital.*).
Carbo cormoranus, Meyer (Cara, *Orn. sard.*, sp. CCLIX).
Crobu anguiddargiu, C. M.
Corvu marinu, C. S.
Marangone.

Comunissimo e stazionario. Durante il giorno si vedono i marangoni in gran numero sullo stagno della Scaffa, ove fanno preda di anguille, onde il loro nome sardo *anguiddargiu.* Moltissimi ne ho veduti sulle roccie del Capo S. Elia, ove si riuniscono nella sera per passare la notte insieme colla specie seguente.

236. Phalacrocorax desmarestii, Payr.

Carbo cristatus, Temm. (gli adulti, Cara, *Orn. sard.*, sp. CCLX).
Carbo leucogaster, Cara (i giovani, Cara, *Orn. sard.*, sp. CCLXI).
Crobu de mari (l'adulto) e *crobu brenti gianca* (il giovane), C. M.
Marangone sardo.

Quando il Cara, nella sua *Ornitologia sarda* (1842), descrisse come nuova questa specie sotto il nome di *Carbo leucogaster,* forse ignorava che sedici anni innanzi il Payrodeau (V. *Annales des sciences naturelles,* Août, 1826, pag. 460), aveva già descritto la stessa specie sotto il nome di *Carbo desmaresti,* Payr. Quello che però è quasi imperdonabile è di aver descritto come adulti i giovani dell'anno, onde il nome di *leucogaster,* mentre ha creduto giovani quelli di età più avanzata (forse dell'età di due anni, aventi cioè le parti superiori nero-verdastre, e le inferiori miste di bianco e di bruno, ed infine ha attribuito gl'individui perfettamente adulti ad un'altra specie, cioè al *Carbo cristatus* di Temminck. Sarebbe inoltre da notare come in ogni ipotesi non avrebbe mai dovuto adoperare il

nome di *Carbo leucogaster* usato già dal Meyen (V. *Nova Acta*, 1833, tom. 22) pel *Graculus sinensis* di Shaw, senza dire che Vieillot aveva adoperato lo stesso nome specifico chiamando *Pelecanus leucogaster* il *Pelecanus graculus* di Linneo, e che il Gould (P. Z. S., 1837; B. of. Austr. pl. —) aveva chiamato *Graculus leucogaster* quel marangone, che il Brandt chiama *Carbo hypoleucus*.

È questa specie una delle più controverse. Il Savi (V. *Orn. tosc.*, vol. III, pag. 107) fin dal 1831, pur ricordando alcune differenze, inclinava a credere che fosse una stessa specie col *Phalacrocorax cristatus*, Dumont. Il Temminck, dopo aver ritenuto che formasse una specie distinta dal *Cristatus* dei mari del nord, nella IV Parte del suo *Manuel d'Ornithologie*, pag. 565, 1835, afferma di aver acquistato la certezza che il *Desmaresti* è la stessa specie del *cristatus;* non nasconde però che i giovani del Mediterraneo hanno le parti inferiori di un bianco più puro di quelli del nord, e che questi hanno ordinariameute il becco più grosso e meno lungo di quelli del mezzogiorno. Anche il principe di Canino (forse sull' autorità del Temminck) nella Fauna italica manifestava le stesse opinioni; più tardi, nel 1850, nel *Conspectus Avium Europœarum*, pubblicato in seguito alla *Revue critique de l'Ornithologie Européenne de M. Degland*, riconosceva il *Phalacrocorax Desmaresti* come specie buona e non nominale, e di questa stessa opinione sono stati il Gould nella bellissima opera *Birds of Europe*, e Gray nei *Genera of Birds*. Her von Homeyer, nel *Journal fur Ornithologie* di Cabanis, 1858, conferma l'opinione del dott. Gloger riguardo alla diversità specifica del *Carbo Desmaresti* (Ibis, 1859, pag. 107). Recentemente il Blasius, nella sua *Lista degli uccelli d'Europa*, l'annovera tra le varietà comunemente considerate come specie, e la riguarda precisamente come varietà meridionale del *Pelecanus graculus* di Linneo, che mi giova avvertire, venire ora tenuto come una stessa cosa col *Carbo cristatus* di Temminck. Così divise essendo le opinioni, a me sembra incerta la soluzione; e per quanto io riconosca il *Ph. Desmaresti* affine all' altro, io propendo a credere che sia una specie differente, ed eccone le ragioni: il *cristatus* del Nord è un poco più grande del *Desmaresti* del Sud; il becco di quello è ordinariamente

più corto e più grosso, ed il Temminck, tra molti individui dell'Islanda e delle isole Feroe, solo due ne trovò aventi il becco simile a quello del *Desmaresti;* i giovani individui del *Cristatus* non hanno le parti inferiori di un bianco così puro e sericeo come quelli del *Desmaresti;* infine io penso che meriti molta importanza la diversa dimora; il *cristatus* vive nel Nord, il *Desmaresti* nel Sud. Il Temminck, negando valore a questa differenza, asseriva: *rien ne s'oppose à réunir ainsi les sujets du Nord et ceux du Midi dans l'espèce du* Carbo cristatus, *puisque l'expérience nous montre clairement que le* Carbo cormoranus *vit non seulement dans le Nord et dans le Midi de l'Europe, mais qu'il s'est établi jusque dans l'Inde, d'où nous avons reçu des individus qui ont été tués sur le Gange. Nous ne citons que ce seul exemple, vu qu'il a rapport au genre.* A me sembra che questa osservazione non abbia valore nel caso nostro, siccome tra i punti estremi il *Carbo cormoranus* trovasi in una serie continua di località senza che differiscano quelli del Nord da quelli del Sud, mentre per quanto poco, pure gl'individui del *cristatus* differiscono da quelli del *Desmaresti*, e gli uni abitano nell'isole Feroe ed in Islanda, e gli altri nella isole del Mediterraneo, e tra questi due punti estremi io non conosco altre località ove si trovino stazionari con tali modificazioni da collegare insieme quelli del Nord e quelli del Sud. Io però non voglio tacere come nel Museo di Cagliari vi sia un individuo, il quale avendo il becco un poco più grosso e più corto di quello del *Desmaresti*, e le parti inferiori di un bianco non così puro e non così serico, e la statura un poco maggiore, sarebbe simile ai giovani del *cristatus* del Nord. Io non so l'epoca della sua cattura. Sembra che anche T. L. Powis abbia trovato nell'isole Jonie individui tanto del *Carbo desmaresti* come del *C. cristatus* (*V.* Ibis, 1860, pag. 365). Converrebbe credere dopo ciò che questa specie c'invii dal Nord qualche suo rappresentante, ma io non so che il vero *Desmaresti* risalga verso il Settentrione tanto in alto quanto discende in basso verso il Sud qualche individuo del *cristatus* (1).

(1) Anche nel Museo di Pisa esistono due individui giovani uccisi sul padule di

Il *Phalacrocorax Desmaresti*, oltre le coste della Corsica e lo stretto di Bonifacio, abita in gran numero il Capo S. Elia presso Cagliari; esso preferisce di starsene in mare durante il giorno nutrendosi di varie specie di pesci. Io ne ho veduti molti insieme sullo stesso scoglio a fior d'acqua tenendosi in posizione quasi verticale; ed avendo tirato contro di loro, tutti, invece di elevarsi a volo, si tuffarono nell'acqua, e sotto di essa percorsero un lungo spazio fino ad essere fuori della portata del fucile. Io ho potuto esaminare molti individui in abito affatto differenti.

Dei quattro individui che si conservano nel Museo di Cagliari (senza tener conto di quello che ho già detto considerare come un giovine del *Ph. cristatus*, o *graculus*) due sono giovani e due adulti.

I due *adulti* (dei quali non è notato il sesso) sono perfettamente simili: hanno il becco grigio-scuro; l'iride verde bottiglia; le redini e la sacca gutturale di color giallo. Tutte le penne di color nero verdone. Scapolari e cuopritrici delle ali di color verde cangiante porporino, marginate di nero vellutato. Remiganti e timoniere nere. Coda piccola di dodici timoniere. Piedi tinti di nero che lascia scoprire un poco di giallo. I due individui suddetti non presentano nessun indizio di ciuffo, avendo le penne dell'occipite non più lunghe delle altre vicine.

Tre individui *giovani* (*Carbo leucogaster*, Cara) io ho potuto esaminare; due nella collezione del Museo, ed uno avuto da me fresco. Essi hanno il becco color di corno chiaro; l'iride bianca leggermente tinta di verdastro; le redini e la sacca gutturale di color bianco-livido; le parti superiori della testa e del collo, il dorso, il groppone, i fianchi e la regione della gamba di color bruno, leggermente tinto di verde cangiante; il quale colore è più manifesto sulle penne del dorso, le quali, presentando già il contorno più cupo, hanno però l'orlo bianchiccio; penne della gola bianche; parte anteriore del

Massacciuccoli, che a me sembrarono doversi riferire al *Cristatus*. Però il prof. Paolo Savi, avendo potuto confrontarli con un individuo del *Desmaresti* da me recato di Sardegna, mi dice di non avervi scorta altra differenza per lui degna d'attenzione che l'essere l'unghia della mascella superiore più serrata nei due individui del Museo di Pisa che nell'altro.

collo di un bianco ora più ed ora meno puro secondo gl'individui; le penne del petto e del ventre sono di un bianco puro, ed all'aspetto ed al tatto sembrano sericee. Timoniere e remiganti bruno-nere cogli apici ed i margini bianchicci. Piccole cuopritrici delle ali brune con largo margine bianchiccio. Piedi di color bianco livido.

Le dimensioni, eguali tanto negli adulti che nei giovani, sono le seguenti:

Lunghezza totale 0,450.

Apertura del becco da 0,095 a 0,100.

Dall' origine delle penne frontali all' apice del becco da 0,065 a 0,070.

Tarso 0,055.

Dito esterno compresa l'unghia 0,090.

Dito interno da 0,030 a 0,035.

Dall'angolo dell'ala all'estremità delle remiganti da 0,340 a 0,350.

Coda da 0,090 a 0,110.

Gl'individui dal petto e dal ventre bianco sericeo e quelli dall'abito verdone splendente corrispondono certamente alle estreme età di questa specie, quelli sono i giovani, questi gli adulti, senza che però io possa dire per quanto tempo vestano l'abito giovanile, e dopo quanti anni mettano l'ultima livrea. Siccome però io ho avuto contemporaneamente nel gennajo molti individui, nei quali si possono riconoscere quattro ben distinte livree, così io penso che solo all'età di quattro anni vestano la livrea perfetta.

Due individui da me posseduti, l'uno maschio e l'altro femmina, presentano l'abito seguente, che corrisponderebbe al *terzo anno di età*. Parti superiori bruno-nere miste di verdone; le penne del dorso di color verdone, incorniciate di nero vellutato; parti inferiori di color nero fuliggine misto di verde; gola e parte anteriore del collo miste di bruno e di bianco sudicio. Sacco gulare di color giallo, non così vivo come negli adulti; piedi giallastri tinti di nero. Iride di color verde, ma un poco più chiaro che nella livrea perfetta.

Infine altri tre individui, che io considero nel *secondo anno di età*, presentano un abito intermedio tra la livrea antecedentemente descritta e quella del primo anno di età; cioè hanno le parti superiori

più o meno bruno-nere, e col color verdone più o meno distinto, e le parti inferiori bianchiccie più o meno miste di bruno e di nero. Il sacco gulare e le redini bianco-livide leggermente giallastre; i piedi di color bianco livido lievemente tinti di nero, e l'iride bianco-verdastra un poco più cupa che nella prima età.

È notevole come in otto individui da me aperti, sette fossero femmine ed un sol maschio; non so se si possa dedurne, come sembrerebbe, che le femmine siano più numerose dei maschi, ma è probabile.

Una singolare osservazione facemmo io ed il marchese Antinori sulle penne di questo marangone. Avendo io ucciso presso il Capo S. Elia un giovine individuo di questa specie, lo posi disteso sulla barchetta, la quale era verniciata di color verde. Quando fummo per farne la pelle ci avvedemmo che le penne delle parti superiori, e specialmente del dorso, e le scapolari e le timoniere sembravano insudiciate dalla verde vernice della barchetta; ma per quanto adoperassimo, e acqua di ragia, ed acqua e sapone, le nostre cure riuscivano inutili, che anzi coll'acqua pura quel color verde si faceva più vivo, ed allora ci avveddemmo non trattarsi di vernice, ma di un'alga impiantata sulle piume, e posta allora attenzione anche agli altri individui *giovani*, su tutti si vedeva la stessa cosa, in alcuni più diffusa, in altri meno.

Io ho inviato alcune piume al chiarissimo Pietro Savi, prof. di botanica nell'Università di Pisa, perchè volesse esaminarle; ed ecco quanto mi scrive intorno a questo proposito.

« L'alga che colora l'estremità delle piume del *Phalacrocorax desmaresti*, e che unicamente s'impianta sulle parti che non sono costantemente sommerse quando il volatile è posato sul mare, appartiene indubitatamente alla divisione delle Clorosperme ed alla famiglia delle Ulvacee.

» Osservata con il microscopio si presenta formata da una fronda o ficoma incoloro, trasparente, compatto, a contorni ben limitati, risultante da celluloso, la di cui interna sostanza è scavata in loggette ripiene di verde endocromo, minute, angolate, sovente disposte in gruppetti quaternari, collocate in più strati a profondità varia. Il

ficoma aderisce per semplice forza di aggregazione alla superficie delle barbe e barboline delle piume, foderandole senza indurvi sensibile alterazione. Nello stesso modo con il quale hannovi specie di Ulve infisse sopra altre alghe, le quali molto probabilmente non somministrano alimento, ma unicamente stazione confacente ai bisogni della falsa parasita, così la Ulva in proposito, per la quale proporrei il nome specifico di *involvens*, se tal forma si chiarisse per nuova, s' impianta qual falso parasita sulle divisioni di quelle piume che interrottamente sono esposte ora all' aria ora all' acqua di mare. »

Ed a conferma di ciò io posso aggiungere che giammai io ho veduto questa alga sulle piume delle parti inferiori, ma sempre su quelle delle parti superiori, ed in ispecie sulle penne della coda e sull' estremità delle remiganti e sulle scapolari; ed è disposta così che s' impianta solo sui margini di una data piuma, mentre la porzione mediana coperta dalla piuma soprastante n'è immune. Ho pure notato che solo nei giovani si osserva questa alga, mentre non ho potuto mai osservarla sulle piume degli adulti.

237. Phalacrocorax graculus, Dumont.

Pelecanus graculus, L.
Carbo cristatus, Temm.
Phalacrocorax cristatus, Dum. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. III, p. 100).
— (Bp., *Faun. ital.*).
Carbo cristatus, Temm. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CCLX).
Marangone crestato.

Sebbene il Cara annoverasse questa specie tra le sarde, e la dicesse stazionaria, pure è da considerare come non esistente nel suo catalogo, poichè, come ho notato di sopra, egli descrisse gli adulti del *Ph. Desmaresti* e non il vero *Carbo cristatus* o *Ph. graculus,* che io annovero in questo cotalogo dubbiosamente, siccome la sua esistenza in Sardegna non sarebbe attestata che da quell' individuo giovane che si trova nel Museo di Cagliari, e che trattando della

specie antecedente ho già detto dubitare che sia un vero *Carbo cristatus* o *Phalacrocorax graculus*.

238. Phalacrocorax pygmæus, Pall.

Ph. pygmæus, Temm. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. VIII, pag. 110).
Ph. pygmæus, Pall. (Bp., *Faun. ital.*).
Carbo pygmæus, Temm. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCLXII).
Marangone minore.

Un individuo di questa specie esiste nel Museo di Cagliari; forse uno di quelli che il Cara (*op. cit.,* pag. 200) dice predati nel maggio del 1831. Ho trovato l'altro nel Museo di Torino. Ambedue hanno il collo alquanto rossastro. Un terzo pure di Sardegna ho veduto nel Museo dell'Università di Genova. La venuta di questo marangone in Sardegna è rarissima, e deve considerarsi come affatto accidentale.

LARIDÆ.

239. Sterna caspia, Pall.

S. caspia, Pallas (Savi, *Orn. tosc.,* vol. III, pag. 96).
Sylochelidon caspia, Brehm. (Bp., *Faun. ital.*).
Sterna caspia, Pall. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCXI).
Coa a biccu grussu, C. M.
Rondine di mare maggiore.

Non rara; tutti gli anni in aprile e maggio ne comparisce qualche individuo; anche io ne ho visto un individuo ucciso nell'aprile sullo stagno della Scaffa. Il Cara (*op. cit.,* pag. 168) assicura che sia più comune nella parte settentrionale presso lo stretto di Bonifacio, ove Cantraine ne vide e ne uccise, ed ove fu trovata una femmina che vi aveva posto il nido (v. Temminck, *Man. d'Orn.,* IV[e] partie, pag. 484).

240. Sterna anglica, Montagu.

S. aranea, Wilson! (Savi, *Orn. tosc.*, vol. III, pag. 90).
S. anglica, Mont. (Bp., *Faun. ital.*).
Rondine di mare zampe nere.

Debbo la conoscenza del trovarsi questa specie in Sardegna al chiarissimo prof. Patrizio Gennari, il quale si è compiaciuto d'inviarmene due individui dei quattro che egli ne ha avuti durante il maggio (1863); gli altri due ha deposti nella collezione del Museo di Cagliari che ne mancava. Sebbene questa specie non sia notata dal Cara, pure io penso che non debba essere molto rara in Sardegna, sia perchè è propria delle regioni meridionali, e per i non pochi individui avuti nello stesso anno.

241. Sterna cantiaca, Gm.

S. cantiaca, Gm. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. III, pag. 87).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Ord. sard.*, sp. CCXII).
Caitta biccu nieddu, C. M.
Rundine marina, C. S.
Beccapesci.

Stazionario e comunissimo. Più volte ne ho uccisi tirando dal ponte della Scaffa o sullo stagno andando in barca. Dalla descrizione, che il Cara (*op. cit.*, pag. 168) dà del Beccapesci, apparisce chiaramente che egli non conosceva l'abito che veste in primavera; e siccome la incompleta descrizione ch'egli dà della *Sterna Dougalli*, Montag., conviene interamente agl'individui in abito di nozze della *Sterna cantiaca*, io credo che in questi egli abbia creduto di ravvisare la *Sterna Dougalli*. Ed in ciò mi conferma l'essere questa propria di

paesi più al settentrione ed in Italia rarissima, il non trovare nella collezione del Museo di Cagliari nessun individuo di questa specie, mentre un'etichetta portante quel nome era affissa ad una *Sterna cantiaca* in abito di nozze; e finalmente l'avere questa *Sterna* le palme dei piedi gialle poteva per un osservatore superficiale bastare per far credere che si trattasse della vera *S. Dougalli*, la quale per ciò, sino a prove migliori, deve essere esclusa dal novero delle sarde.

242. Sterna fluviatilis, Naum.

S. hirundo, Auct. *nec* Lin.
S. hirundo, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. III, pag. 85).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.*, sp. CCXIV).
Caixedda, C. M.
Rundine marina, C. S.
Rondine di mare.

Giunge in primavera in gran numero e vi nidifica.

243. Sterna minuta, L.

S. minuta, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. III, pag. 96).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.*, sp. CCXVII).
Caixedda bianca, C. M.
Rundine marina, C. S.
Fraticello.

Arrivano in primavera per nidificare e ripartono in autunno.

244. Hydrochelidon leucoptera, Boje.

Sterna leucoptera, Temm. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. III, pag. 83).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCXV).
Caixedda peis arrubius, C. M.
Rundine marina, C. S.
Mignattino a zampe rosse.

Sebbene io non abbia visto nè vivente nè conservato nel Museo nessun individuo di questa specie, che il Cara (*op. cit.,* pag. 170) dice non troppo comune, *venire in autunno* e *ripartire in primavera,* pure non stento ad ammetterla tra le sarde, essendo propria dell'Europa meridionale, e suppongo che vi sia di passaggio in primavera.

245. Hydrochelidon fissipes, Bp.

Sterna nigra, Auct. *nec* L.
S. nigra, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. III, pag. 79).
S. fissipes, L. (Bp., *Faun. ital.*).
S. nigra, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCXVI).
Caixedda niedduzza, C. M.
Rundine marina, C. S.
Mignattino.

Molti individui nei diversi abiti si conservano nel Museo. Sebbene il Cara (*op. cit.,* pag. 170) asserisca che *vi sia di passaggio in autunno, vi nidifichi e parta principiando l'estate,* io che dal gennajo fino all'aprile non ne ho visto alcun individuo, penso che vi giunga in primavera, e che molti vi nidifichino, ma che non vi svernino.

246. Chroicocephalus minutus, Eyt.

Larus minutus, Pall. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. III, pag. 68).
Xema minutum, Boje (Bp., *Faun. ital.*).
Larus minutus, Pall. (Cara, *Orn. tosc.,* vol. III, sp. CCXXX).
Caixedda, C. M.
Cau marinu.
Gabbianello.

È stato trovato tanto d'inverno che di estate, ma non posso assicurare che sia stazionario non avendone visto nessun individuo dal gennajo alla fine d'aprile.

247. Chroicocephalus melanocephalus, Natter.

Larus melanocephalus, Natt. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. III, pag. 65).
Xema melanocephalum, Boje *nec* Natter (Bp., *Faun. ital.*).
Larus melanocephalus, Natt. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCXXVI).
Gabbiano corallino.

Io non ho la certezza che questa specie si trovi in Sardegna, giacchè non ne ho potuto osservare alcun individuo non esistendo neppure nel Museo, ove il nome di *Larus melanocephalus* era dato agli individui in abito di primavera del *Larus ridibundus;* e sebbene il Cara (*op. cit.,* pagina 176) lo dica comune *in primavera* nelle isole di san Pietro e di sant'Antioco, pure lo descrive colla testa di un bianco perfetto, per cui è da dubitare se egli abbia veramente osservato il *Larus melanocephalus* od altra specie. Però, siccome essa è propria delle regioni meridionali, e si trova comune in Sicilia, io non sono lontano dal credere che si trovi anche in Sardegna. Non è così del *Larus atricilla,* notato pure dal Cara tra le specie sarde (*op. cit,* pag. 177), giacchè contro l'opinione di Temminck, troppo spesso copiato, il *L. atricilla* appartiene all'America settentrionale, e solo accidentalmente è stato trovato in Inghilterra (v. Bp., *Revue*

critique de l'Ornithologie européenne de Degland; Blasius, *List of the Birds of Europe,* 1862). Onde è da ritenere che anche questa specie è stata erroneamente inclusa dal Cara tra le sarde.

248. Chroicocephalus ridibundus, (Lin.)

Larus ridibundus, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. III, pag. 62).
Xema ridibundum, Boje (Bp., *Faun. ital.*).
Larus ridibundus, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCXXVIII).
Cau, C. M.
Cau marinu, C. S.
Gabbiano comune.

Tutto l'anno si fa vedere questo gabbiano in Sardegna, e vi nidifica; dal gennajo alla fine di aprile io ne ho veduto un numero grandissimo, prima tutti in abito d'inverno, e poscia molti in abito di primavera col bruno cappuccio. Anche nel Museo io ho potuto studiare una numerosa serie d'individui di questa specie, ed ho notato la grande varietà che esiste nelle dimensioni del becco e dei tarsi, per modo che essi formano una serie graduata, e si passa dall'uno all'altro in modo insensibile; e tra gli altri v'è un individuo, che distinto col nome di *Larus capistratus,* Temm., corrisponde a quello che Bonaparte nella Fauna italica distinse col nome di *Xema capistratum,* Boje. Dallo studio accurato di questo individuo, confrontato con quelli più tipici del *Larus ridibundus,* io mi sono persuaso che esso non appartiene ad una specie distinta, ma è una varietà del *L. ridibundus;* nè per le dimensioni nè per le forme si mostra dotato di caratteri specifici veramente valevoli a differenziarlo. Perciò io mi pongo con quelli, che tengono il nome di *Larus capistratus,* Temm., come sinonimo di *Larus ridibundus,* L., il che vedo fatto anche recentemente dal prof. Blasius nella *List of the Birds of Europe,* 1862.

249. Larus gelastes, Licht.

Xema Lambruschini, Bp. (Bp., *Faun. ital*, tav. 45).
Larus tenuirostris, Bp. (Cara, *Orn. sard*, sp. CCXXIX).
Larus tenuirostris, Temm.
Cau colori de rosa, C. M.
Gabbiano roseo.

Questa specie, che il Cara (*op. cit.*, pag. 178) dice stazionaria, a me è sembrata rara, giacchè per quante ricerche io abbia adoperato non mi è venuto fatto di averne alcun individuo, se pure ciò non è derivato dalla difficoltà di riconoscere questa specie dalle affini allorchè stanno volando; ad ogni modo il non essermi mai capitato mi fa ritenere che sia raro. Tre individui si conservano nel Museo di Cagliari, e su di essi ho potuto fare alcune osservazioni che stimo utile riferire.

Eccone la descrizione: becco rosso cinabro, iride *rosso vivace;* testa, collo, petto, addome, sottocoda, coda, angolo dell' ala ed aletta di color bianco candido. Dorso, scapolari e cuopritrici delle ali cenerino-perlate. Remiganti, prima bianca con l' orlo esterno e l'apice nero, e collo stelo nero in cima, bianco nel resto; nella seconda e nella terza la parte apicale nera si allunga, il margine esterno è bianco, ed invece l' interno è nero, e va allargandosi progressivamente nelle altre. Piedi rosso cinabro.

Dalla descrizione suddetta la cosa più appariscente è la mancanza della tinta rosea, il che fa manifesto come quel colorito *non sia persistente* ma fugace, sebbene più lentamente che nelle altre specie.

Un'altra cosa degna di essere notata, e che, se costante, mi sembra che abbia grandissimo valore, è il color rosso dell' iride, mentre nella tav. 45 della *Fauna italica* di Bonaparte viene indicata come bruna.

Riguardo alla diagnosi differenziale conviene notare come questa specie si possa confondere solo col *Larus ridibundus,* e siccome questo in estate mette il cappuccio bruno, e quello ora sembra pro-

vato che mai lo presenti, è chiaro come solo potrà confondersi cogli individui in abito d'inverno. Questa diagnosi aveva già fatto il principe di Canino, ma, a senso mio, imperfettamente ed incompletamente, e ciò forse per aver osservato un solo individuo.

Riguardo alla tinta rosea più viva nel *gelastes*, che nel *ridibundus* ho già notato come, invece di essere permanente nel primo, sia fugace in ambedue, ma assai più rapidamente nel secondo. Nel *gelastes* v'è un'altra differenza, che si riferisce al colorito delle piume, ed è la mancanza costante di quelle macchie, preoculare ed auricolare di color cenerino nero, che si trovano costantemente negl' individui in abito d'inverno del *L. ridibundus*.

Riguardo al becco questo è sempre più lungo nel *gelastes*, ed anche un poco più robusto, sebbene non lo sembri per causa della sua maggiore lunghezza. L'altezza alla base è variabile, ed in alcuni individui delle due specie è la stessa. In quanto alla forma esso differisce in questo, che il suo allungamento nel *gelastes* avviene per la distanza maggiore che corre dall'angolo della mandibola inferiore alla punta, e per essere la base prolungata per modo che la distanza che passa tra l'occhio e l'estremità posteriore delle narici è sempre maggiore che nel *ridibundus*, mentre in questo la base del becco è più rigonfia ed accorciata, e dall'angolo della mandibola inferiore alla punta corre uno spazio sempre minore. Ecco le misure prese sugli individui delle due specie:

	L. gelastes	*L. ridibundus*
Apertura del becco	0,056	da 0,050 a 0,052
Dall'origine delle penne frontali all'apice del becco	da 0.042 a 0,039	da 0,036, a 0,034
Dall' angolo della mandibola inferiore alla punta	da 0,015 a 0,014	0,011

I tarsi, *in generale*, sono più lunghi nel *gelastes* che nel *ridibundus*, ed oscillano tra questi confini: nel primo da 0,050 a 0,045, nel secondo da 0,047 a 0,040.

Riguardo alla coda, mentre ho trovato vera la differenza notata da Bonaparte nelle timoniere, cioè di essere nel *gelastes* rotondate e larghe all'apice e troncate nel *ridibundus*, non ho potuto verificare che l'estremità della coda intera si presenti rotondata nel primo e troncata nel secondo: ma mi è sembrata invece in ambedue

eguale e troncata, per cui, per non dire ch'egli abbia male osservato, convien credere che a questo riguardo vi sia qualche lieve differenza secondo gl'individui.

Infine una cosa, che colpisce l'occhio dell'osservatore, è la differenza notevole nel portamento. Nel *L. gelastes* la testa è più allungata, il collo più sottile, il portamento più svelto e più elegante che nel *L. ridibundus*.

Non voglio terminare questa nota senza far osservare come il *L. gelastes* avendo le forme ed i caratteri del genere *Chroicocephalus*, Eyt., ad esso dovrebbe certamente appartenere se non mancasse del bruno cappuccio comune a tutte le specie di quel genere. Il Blasius (v. *List of the Birds of Europe*, 1862) ha diviso il genere *Larus* nei sottogeneri *Gelastes*, Bp., *Gavina*, Bp., *Laroides*, Brhm., *Larus*, L., e *Leucos*, Kp., ed io avrei accettato quello di *Gelastes* elevato al grado di genere, che collegasse i *Chroicocephalus* coi *Larus*, quali io li circonscrivo, se quel nome non avessi dovuto accettarlo col Blasius e col Degland ed altri per legge di priorità per designare la specie. Bruch, nella sua *Rivista del genere* Larus, L., comprende il *Larus gelastes* nel suo genere *Gavia*, ma aggiunge che non ne ha i caratteri più tipici, e di avervelo incluso solamente come appendice. Dopo ciò, a me sembra che non resti altra via che creare un nuovo nome generico, e per ristabilire il gentile pensiero di Bonaparte, quando chiamò questa specie *Xema Lambruschini*, io propongo quello di *Lambruschinia*, Salv., e quindi *Lambruschinia gelastes*, Salv. dovrebbe chiamarsi la specie.

230. Larus canus, L.

L. canus, L. (Savi, *Orn. tosc*, vol. III, pag. 59).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.*, sp. CCXXIII).
Cau, o Gavina, C. M.
Cao marinu, C. S.
Gavina.

Io ho incontrato le gavine lungo la costa orientale della Corsica e della Sardegna; esse in gran numero seguivano il bastimento per

raccogliere le immondezze ed i rimasugli, che venivano gettati in mare, e molte volte le facevamo venire molto d'appresso gettando loro dei frammenti di pane. Però io debbo aggiungere che più non ne ho viste dal Capo Carbonara fino a Cagliari, e così è che, mentre prenderebbe errore chi credesse che questa specie sia rara in Sardegna, a ragione afferma il Cara (*op. cit.*, pag. 175) che solo negli inverni più rigidi e nelle cattive giornate si vede svolazzare nel golfo di Cagliari. Io non so rendermi ragione di questo loro restarsi fuori del golfo, ma è un fatto che ho stimato di dover notare.

251. Larus audouini, Payr.

L. Audouini, Payr. (Savi, *Orn. tosc*, vol. III, pag. 74).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCXXII).
Gabbiano corso.

Questa specie nel Museo di Cagliari non è rappresentata da alcun individuo; pure io credo che come sulle coste della Corsica e della Maddalena, così pure per tutta la costa della Sardegna si debba trovare questo gabbiano.

252. Larus leucophaeus, Licht.

Larus argentatus, Cara *nec* Brunn. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCXIX).
Cau mannu, C. M.
Cao marinu, C. S.
Marino pescatore.

Comunissimo è questo gabbiano e stazionario. Il Cara non l'ha distinto, ma differisce dal vero *argentatus* per avere il manto un poco più oscuro ed i piedi gialli, mentre l'*argentatus* l'ha di color carneo sudicio. Per Blasius non sarebbe che la razza meridionale dell'*argentatus,* cui assegna il Nord di Europa.

Il Cara ha pure descritto come comunissimo in Sardegna e nidi-

ficante il *Larus glaucus*, Brunn! (*op. cit.*, pag. 172, sp. CCXVIII). Però nessun individuo n'esiste nel Museo di Cagliari, e come m'aspettava, io non ho potuto vederne alcuno vivente, ed è facile convincersi dalla descrizione ch'egli dà di esso e del *L. argentatus*, che a questo ha riferito solo gli adulti nell'abito d'inverno, mentre gli adulti nell'abito di primavera ha erroneamente creduto che appartenessero al *L. glaucus*, che è proprio del Nord d'Europa, ed in Italia solo accidentalmente si è rinvenuto presso Genova.

253. Larus fuscus, L.

Larus fuscus, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. III, pag. 57).
— (Bp., *Faun. ital.*).
L. flavipes, L. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CCXXI).
Cau, C. M.
Cau marinu, C. S.
Zafferano mezzo moro.

Due individui giovani si conservano nel Museo di Cagliari, e, secondo il Cara (*op. cit.*, pag. 174), non sarebbe raro in autunno. Blasius, nella sua *Lista degli uccelli d'Europa*, annovera come razza distinta da quelli del Nord d'Europa gl'individui del Sud, che apparterrebbero al *Larus fuscescens* od *epargyrus*, Licht. Io non ho potuto verificare se i due giovani individui di Sardegna, esistenti nel Museo di Cagliari, corrispondano al vero *L. fuscus* di Linneo, od al *fuscescens*, Licht. Avverto che Bruch nella sua *Rivista del genere* Larus, L. e Schlegel nel *Museum des Pays-Bas* non distinguono il *fuscescens* dal *fuscus*.

254. Larus marinus, L.

L. marinus, L. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. III, pag. 53).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.*, sp. CCXX).
Mugnajaccio.

Nel Museo non ve n'è alcun individuo, pure il Cara (*op. cit.*,

pag. 173) ci assicura di averne avuti in inverno due soli individui, per cui sarebbe da ritenersi rarissimo.

255. Rissa tridactyla, Leach.

Larus tridactylus, Lath. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. III, pag. 70).
Rissa tridactyla, Leach. (Bp., *Faun. ital.*).
Larus tridactylus, Lath. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCXXIV).
Gabbiano terragnolo.

Siccome io ho qualche ragione per credere che i due individui esistenti nel Museo di Cagliari non siano stati presi in Sardegna, perciò dubitando io noto questo gabbiano tra le specie sarde. Il Cara (*op. cit.,* pag. 175) asserisce che accidentalmente si mostra in primavera.

PROCELLARIDÆ.

256. Thalassidroma pelagica, Vig.

T. pelagica, Vig. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. III, pag. 43).
— (Bp., *Faun. ital.*).
Th. pelagica, L. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCXXXIII).
Pibinga, C. M.
Uccello delle tempeste.

Abita e pone il nido sugl'isolotti presso le coste, come pure avviene sull'isola di Filfola presso Malta, ove è stata trovata comunissima assai recentemente dal sig. C. A. Wright (v. *Ibis,* 1863, p. 435), e prima dallo Schembri, il quale si è stranamente ingannato facendone una nuova specie, cui ho dato il nome di *Th. melitensis!* (v. *Catalogo ornitologico del Gruppo di Malta,* pag. 118). Reca poi maggior meraviglia che Gray nell'opera *Genera of Birds* abbia accettato quella specie!

257. Oceanites oceanica, K. et Bl.

Thalassidroma Wilsonii, Bp.
Procellaria pelagica, Wils.
Procellaria oceanica, Licht.
Audubon, t. 270.
Uccello delle tempeste di Wilson.

Questa specie americana viene ora per la prima volta annoverata tra le italiane, giacchè io non so che altri l' abbia osservata per l' innanzi entro i confini italici. L' individuo esistente nel Museo di Cagliari fu preso nelle vicinanze della città; i suoi caratteri non erano stati osservati o valutati, onde era stato confuso colla specie antecedente, dalla quale la sua maggiore statura, e la membrana interdigitale gialla la fanno distinguere a prima vista. Nella descrizione che ne dà Degland (*Ornith. Europ*, vol. II, pag. 370) non è notato che il bianco del sopraccoda si continua con quello delle parti laterali dell' addome e del sottocoda, per modo che alla base della coda si osserva una specie di cintura non interrotta.

258. Puffinus Kuhlii, Boje.

Puffinus cinereus, Cuv. (Sav., *Orn. tosc*, vol. III, pag. 38).
P. cinereus, Steph. (Bp., *Faun. ital.*).
P. cinereus, L.! (Cara, *Orn. sard.*, sp. CCXXXI).
Giaurru, C. M.
Berta maggiore.

Al dire di Bonaparte (v. *Faun. ital*) sembra comune nelle isole tra la Sardegna e la Corsica; anche il Cara (*op. cit.*, pag. 180) afferma che è comunissima e che nidifica sugli scogli e nelle roccie riguardanti il mare. Io ne ho osservati due individui adulti, e due pulcini conservati nel Museo; giammai però ho potuto vederne in libertà, sebbene abbia sovente visitato le alte roccie del Capo S. Elia,

e neppure ne ho incontrato nel viaggio lungo la costa orientale della Sardegna, ove tanto presso il Capo Carbonara come presso la Maddalena si passa tra numerosi isolotti.

259. Puffinus arcticus, Faber.

P. anglorum, Ray. (Savi, *Orn. tosc.*, vol III, pag. 39).
— (Bp., *Faun. ital.*).
P. anglorum, Temm. (Cara, *Orn. sard.*, sp. CCXXXII).
Giaurru, C. M.
Berta minore.

Soltanto recentemente ho potuto valutare le differenze tra il *P. anglorum* ed il *P. yelkouan,* e perciò non posso dire con certezza se due individui del Museo di Cagliari appartengano veramente all'*anglorum,* ma è probabile, siccome individui di questa specie, si trovano nel Mediterraneo. — Il Cara assicura che sono rari in Sardegna.

259 *bis*. Puffinus yelkouan, Bp. (1).

Procellaria yelkouan, Acerbi (Bibl. ital. CXL, agosto 1827, p. 294).
Puffinus yelkouan, Bp. (Consp. II, pag. 205).
Procellaria yelkouan, Acerbi. (*Schlegel,* Mus. des Pays-Bas).

Un individuo di questa specie, proveniente dalla Sardegna, si conserva nel Museo di Torino, depostovi dal La Marmora nel 1825.

Ecco le parole di Schlegel a proposito di questa specie: « Excessivement semblable à la *Procellaria anglorum;* mais à pointe des ailes plus allongée, à teinte foncée plus pâle et tirant au gris, même sur les plumes latérales du bas-ventre et à souscaudales latérales

(1) Nella rivista delle specie da me fatta nelle prime pagine non ho notato questa specie, che col *Larus leucophœus,* porta a 17 il numero delle specie non descritte dal Cara; e siccome il *Larus leucophœus* sta invece del *Larus argentatus,* questo deve essere aggiunto alla serie delle specie non esistenti in Sardegna, le quali perciò sommeranno a 13, e quindi a 250 e non più 251 le specie comuni al Cara ed a me, ed a 269 il numero delle specie di questo catalogo.

d'un gris foncé uniforme, tandis que ces plumes ont, dans la *Procellaria anglorum,* leur barbe extérieure noire, l'intérieure blanche. Bec assez robuste. Aile 8 pouces et 4 à 8 lignes; pointe de l'aile 3 pouces 8 lignes à 4 pouces 9 lignes. Queue 2 pouces 5 à 7 lignes. Bec: longueur 14 ligne et demie à 18 lignes; hauteur 3 lignes et demie à 4 lignes; largeur 5 lignes. Tube nasal 2 lignes à 2 lignes et demie. Tarse 20 à 21 lignes et demie. Doigt du milieu 19 lignes.» Le quali dimensioni convengono perfettamente all'individuo del Museo di Torino. Anche questa specie è rara in Sardegna, siccome il Cara, parlando del *Puffinus anglorum* (nel quale ha dovuto comprendere anche il *P. yelkouan*), lo dice raro.

ALCIDÆ.

260. Utamania torda, Leach.

Alca torda, L. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. III, pag. 32).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Ord. sard.,* sp. CCLXV).
Gazza marina.

Raramente qualche individuo di questa specie giunge in Sardegna; pure tre individui si conservano nel Museo di Cagliari.

261. Fratercula arctica, Cuv.

Mormon arcticus, Licht. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. III, pag. 35).
M. arcticus, Ill. (Bp., *Faun. ital.*).
M. fratercula, Temm. (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCLXIV).
Polcinella di mare.

Un solo individuo di questa specie, che è accidentale in Sardegna, esiste nel Museo di Cagliari.

262. Fratercula glacialis, Leach.

Mormon glacialis, Leach.

Anche di questa specie, che alcuni considerano come una varietà locale dell'antecedente, fu preso un individuo che esiste nel Museo Cagliaritano.

COLYMBIDÆ.

263. Colymbus septentrionalis, L

C. septentrionalis, L.
— (Savi, *Orn. tosc.*, vol. III, pag. 30).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard*, sp. CCLXIII).
Gangorra differenti, C. M.
Strolaga piccola.

Non rara sugli stagni durante l'inverno; tre individui giovani si conservano nel Museo di Cagliari.

264. Colymbus glacialis, L.

C. glacialis, L. (Savi, *Orn tosc*, vol. III, pag. 26).
— (Bp., *Faun. ital.*).
Strolaga maggiore.

Questa specie non è notata dal Cara per la ragione che l'unico individuo giovane esistente nel Museo di Cagliari fu preso sullo stagno della Scaffa dopo la pubblicazione della sua opera.

PODICIPIDÆ.

265. Podiceps cristatus, Lath.

P. cristatus, Lath. (Savi, *Orn. tosc.,* vol. III, pag. 223).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.,* sp. CCVIII).
Gangorra, C. M.
Margone, C. S.
Svasso comune.

Attualmente è ancora comune nello stagno della Scaffa, ma temo che il numero ne diminuirà grandemente, perchè viene accanitamente perseguitato dai cacciatori, che della pelle fanno commercio per pelliccie da donna. Nel Museo di Cagliari si conservano due pulcini di questa specie, i quali hanno il collo bianco con linee brunonere che lo percorrono in tutta la sua lunghezza. Sul vertice hanno una gran macchia nera a ferro di cavallo.

266. Podiceps longirostris, Bp.

P. longirostris, Bp. (Bp., *Faun. ital.,* Introd.).
Svasso a becco lungo.

Un individuo di questa specie esiste nel Museo di Cagliari, ed io, che giammai ne aveva visti per l'innanzi, fui grandemente colpito dalla lunghezza straordinaria del suo becco, e credo che il confonderlo col *Podiceps rubricollis,* Lath., *grisigena,* Bodd., possa avvenire soltanto a chi non abbia avuto l'opportunità di esaminare individui dell'una e dell'altra specie (il che facilmente deve essere avvenuto per la grande rarità di questo tuffetto), mentre la forma e la grandezza del becco ne fanno una specie assolutamente distinta.

Credo opportuno di ripetere la frase specifica di Bonaparte, e di recare la descrizione dell'individuo esistente nel Museo di Cagliari, cui quella frase perfettamente si attaglia:

Fuscus; subtus, remigibus, tectricibusque majoribus exterioribus albis; collo subrufescenti, fascia pectorali fusca interrupta; rostro sursum verso, tarso valde longiore (Bp., *Faun. ital.*).

Fronte, vertice, cervice, parte superiore del corpo, cuopritrici superiori delle ali, e fianchi di color scuro nero; lati della testa bianco-sudici; lati e parte anteriore del collo rossastra; petto e addome bianco sericeo; remiganti primarie bianche alla base, fosche all'apice; remiganti secondarie e grandi cuopitrici delle ali candide; becco scuro superiormente, bianco giallastro inferiormente; tarsi e piedi verdastri.

Dimensioni:

Apertura del becco 0,088.

Dall'apice del becco alle penne frontali 0,076.

Dall'apice del becco all'angolo anteriore delle aperture nasali 0,063.

Altezza del becco alla base 0,017.

Tarso 0,060.

Dito esterno e medio 0,072.

Dito interno 0,055.

Dall'angolo dell'ala all'estremità delle remiganti primarie 0,180.

Lunghezza totale (circa (1)) 0,520.

L'individuo suddetto sembra giovane giacchè il rosso del collo è sbiadito e misto di bianchiccio. In esso la *fascia pettorale* è appena accennata da una sfumatura rossastra e non *fusca,* che dai lati del collo si avanza per brevissimo tratto sul petto.

Ora, per chi si ostina a confondere il *Podiceps longirostris,* Bp. col *P. rubricollis,* Lath., è da notare che se si somigliano per la disposizione dei colori differiscono per la statura, essendo quello un terzo più grande dell'altro; il primo ha 52 centimetri di lunghezza, ed il secondo 34; il becco del *longirostris* è molto più lungo, cioè 0,088, mentre nel *rubricollis* ha soli 0,052; infine in questo il becco è diritto, mentre nel *longirostris* è verso l'apice rivolto in alto come nel *Podiceps auritus,* Lath.

(1) Ho notato *circa* per essere l'individuo descritto montato, e però non atto ad essere facilmente misurato con esattezza.

Questa specie non è notata dal Cara, il quale mi ha detto avere saputo che non raramente s' incontra nello stagno di Tortoli sulla costa orientale dell' isola.

267. Podiceps nigricollis, Briss.

Podiceps auritus, Lath. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. III, pag. 18).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.*, sp. CCIX).
Cazzolu, C. M.
Coacciou, C. S.
Svasso piccolo.

È la specie più comune ed abbondante; se ne vedono tanto giovani che adulti.

268. Podiceps minor, Lath.

P. minor, Lath. (Savi, *Orn. tosc.*, vol. III, pag. 17).
— (Bp., *Faun. ital.*).
— (Cara, *Orn. sard.*, sp. CCX).
Accabussoni, C. M.
Cabuzo, o *sorighe de riu,* C. S.
Tuffetto.

Comune e stazionario. Nel Museo di Cagliari ho osservato alcuni individui, che sembravano adulti, e che, invece di avere il collo fulvo-castagno, l'avevano interamente scuro-nero.

DESCRIZIONE

DI ALCUNI NUOVI FOSSILI

DELLE ARGILLE SUBAPPENNINE TOSCANE

DI

V. PECCHIOLI

Coerentemente a quanto accennai in altro mio precedente lavoro (1) son venuto nella determinazione di pubblicar qui alcune altre specie fossili delle nostre argille subappennine reputate nuove; e più specialmente quelle della mia collezione. Senonchè, invece del modo di pubblicazione da me allora annunziato, credei più profittevole il giovarmi del mezzo di questa onorevole Società, della quale mi pregio di far parte, sì perchè restano conservati nei suoi atti, come in Archivio, i lavori dei suoi Soci, e sì ancora perchè si rende di essi in tal modo più estesa la conoscenza.

Fui sempre invero di opinione che pubblicazioni ristrette ad una o poche specie appartenenti a generi diversi non debbano riuscir di molto giovamento alla scienza. Il perchè mi piace di andar qui esponendo da quali cagioni io fossi mosso ad intraprendere questo piccolo lavoro.

Si lamenta già da gran tempo in Italia, e più forse al difuori, la mancanza di un libro, che ponga sott'occhio agli studiosi della Paleontologia quella subappennina del nostro paese. Ed invero, dopo la pubblicazione dell'ammirabile lavoro di quell'uomo insigne che

(1) *Di un nuovo fossile delle argille subappennine.* Lettera di V. Pecchioli all'egregio amico dottor Cesare D'Ancona. Firenze 1862.

fu il Brocchi, lavoro sufficiente per l'epoca nella quale fu pubblicato, ma troppo ormai al disotto dell'attuale progresso della scienza, quale altra guida resta ora a coloro che si occupano di tali ricerche, onde bene studiare e ben determinare quei fossili, che vanno di mano in mano raccogliendo, se se ne eccettuino i lavori più o meno parziali, più o meno accurati, che da quell'epoca in poi han veduta la luce?

Una semplice ristampa di quell' opera classica non potrebbe considerarsi, tutto al più, che come una mera speculazione libraria, senza che la scienza se ne avvantaggiasse menomamente, ove non venisse rifusa, e riordinata coerentemente allo stato attuale della scienza, ed arricchita quindi delle innumerevoli e svariate specie, che dopo la sua prima pubblicazione vennero fin quì scoperte in Italia.

Di questo sentito bisogno teneva discorso all'ultimo Congresso degli Scienziati in Siena l'onorevole professore Oronzio Costa, proponendo in un suo programma un'aggiunta od appendice alla Conchiologia fossile subappennina del Brocchi; alla compilazione della quale avessero ad associarsi diversi naturalisti, i quali dividessero tra di loro l'incarico in modo, che ciascuno di essi prendesse ad occuparsi di un certo numero di generi, corredando il suo lavoro di tutte quelle cognizioni, che sui differenti terreni fossiliferi di quella epoca geologica, così abbondanti in Italia, avesse potuto procurarsi.

Il pensiere del Costa venne accolto con plauso da quanti erano presenti a quell'adunanza; comecchè però non isfuggissero a molti tra di essi le immense difficoltà che anderebbe incontrando l'attuazione di quel progetto, e le quali sarebbe ozioso lo andar quì enumerando.

E d'altra parte un lavoro d'insieme che comprendesse tutte quante le provincie del regno è fatica così improba e malagevole, che non saprei davvero chi volesse o potesse sobbarcarvisi.

Vi sono invero alcuni eminenti scienziati, i quali vanno da molto tempo preparando una compilazione che comprenda, se non tutto il regno, buona parte almeno delle sue provincie. E tra questi mi pregio noverar primo quell'uomo egregio, e valentissimo naturalista del professore Pietro Doderlein, il quale va da molti anni ammas-

sando materiali e studi indefessi, nell'intendimento di compire una Paleontologia miocenica e pliocenica della Italia centrale. Bellissimo pensiero invero, e che vorrebbe esser seguíto da altri competenti scienziati per le altre due parti del regno.

Oltre però alla lunghezza di un lavoro coscienzioso come quello intrapreso dal Doderlein, varie vicende, alle quali andò soggetto, e tra queste, più d'ogni altra, il traslocamento di lui da Modena, ov'egli avea già formata sì stupenda e copiosa collezione di fossili, fecer sì ch'egli abbia dovuto, se non sospendere, ritardare almeno, chi sa per quanto tempo ancora, la sua pubblicazione.

Per la qual cosa, con l'andarsi ora giornalmente aumentando il numero degli studiosi, e quindi quello dei raccoglitori di fossili, non di rado avviene che si spediscano fuori d'Italia, non soltanto più o men numerose serie di specie già note e determinate, ma spesso ancora masse senza verun ordine nè determinazione, in mezzo alle quali possano trovarsi per avventura specie non mai descritte, che, riconosciute per nuove dagli scienziati stranieri, vengano da questi pubblicate; non rimanendo a noi così che il rammarico di vederci in questo, come in tanti altri rami dell'umano sapere, tolto il merito della priorità.

Il desiderio pertanto di ovviare, per quanto in me stesse, a questo increscevole e men che decoroso inconveniente, mi fece risolvere ad intraprendere queste pubblicazioni parziali; spronatovi ancora da persone benemerite della scienza; pago del resto del conto che vorrà tenermisi almeno della buona intenzione.

Se si volesse riguardar semplicemente all'aspetto o *facies* di alcune delle specie che imprendo a descrivere converrebbe invero riferirle ad una fauna anteriore, a quella cioè del miocene, e fors'anco del più antico od inferiore. Riflettendo però come si trovino tra'nostri fossili moltissime specie, le quali incominciano a comparire, in alcune parti d'Italia, non solo nel piano inferiore del miocene, ma fors'anco, benchè di rado, nello stesso eocene, non esito a riporre quelle che ora pubblico tra le subappennine, attesochè s'incontrino, finora almeno, nelle nostre argille turchine soltanto, promiscuamente associate alle miriadi di altri fossili della età stessa geologica.

Ho creduto dover far rappresentare queste conchiglie in una tavola litografata con molta precisione, onde farne maggiormente risortire i caratteri; offrendo in più grandi dimensioni quelle specie, nelle quali, per la loro piccolezza, questi caratteri sono più minuti e fugaci. Avendo poi adottata per le figure una posizione anormale, cioè con la parte buccale rivolta in basso, debbo avvertire che usai nella loro descrizione la espressione *superiore* a indicare la parte della conchiglia che sarebbe realmente la posteriore, e reciprocamente quella di *inferiore* per la parte anteriore o buccale.

N. 1. **Murex multicostatus** *mihi.*

Tav. V, fig. 28, 29.

M. testa subfusiformi, 8, 9 — *fariam varicosa, varicibus tenuibus, imbricato-foliaceis; costis transversis numerosis, tenuibus, subimbricatis; interstitiis imbricato-lineolatis, anfractubus convexiusculis, supra explanatis; apertura ovali, subangulosa; labro extus, intusque incrassato, noduloso; cauda breviuscula, incurva, umbilicata, canali lato, aperto.*

La forma di questa conchiglia che misura 25^{m} di lunghezza, è ventricosa, a spira piuttosto elevata, facendo poco meno della metà di tutto il testaceo, i cui anfratti in numero di 6 o 7 sono subconvessi, e piani superiormente. Tutta la conchiglia è guarnita di costicine circolari, regolarmente disposte ed imbricate, delle quali 8 o 9 se ne noverano sull'anfratto inferiore, e tre soltanto sui superiori. Negl'interstizi di queste coste corrono 7 o 8 strie sottili longitudinali, rilevate e parimente imbricate, le quali vi formano una reticolatura con le coste traverse. Essa porta 8 o 9 varici fogliacee, poco rilevate e sottili, le quali, passando sulle coste traverse, vi formano un piccolo rilievo nodiforme più o meno acuto, ed incavato anteriormente, il quale si fa maggiore sulla costa superiore degli anfratti. L'apertura è ovale, ma più larga superiormente, e fatta angolosa da un tubercoletto della varice che circonda esternamente il labbro, il quale è pure ingrossato all'interno e munito di 5 tubercoletti bislunghi. Il lato columellare è liscio, e ricoperto di una lamina sottile e aderente, la quale lascia però vedere un ombelico

semiostrutto, e circoscritto esternamente dalla estremità inferiore di cinque delle varici, le quali assumono in quel punto una forma tubulare.

Loc. Orciano (1).
Mia collez.

Si accosta nell' insieme questo Murice al *M. absonus* Jan., dal quale però si distingue non poco, per gli anfratti che sono nel nostro meno rigonfi, per la spira più svelta, pel numero costantemente maggiore delle varici, come per la loro forma più sottile, e meno rilevata. Più numerose pure vi sono le coste traverse e men rilevate; ed i tubercoletti formati su di esse dal passaggio delle varici assai meno rilevati ed ottusi. L'apertura finalmente, che nel *M. absonus* è rotonda, e porta internamente sul labbro destro dei solchi rispondenti alle coste esterne della conchiglia, nel nostro invece è ovale, e guarnita di tubercoletti sul labbro medesimo.

N. 2. **Murex binodus** *mihi.*
Tav. V, fig. 30, 31.

M. testa ovato-fusiformi, transversim cingulata et striata; spira exerta; anfractubus tumidis, supra declivibus; 7, 8 *fariam varicosa, varicibus crassiusculis, compressis, nodiferis; apertura subovata; labro intus denticulato; columella levi, callo subtili adnato prædita; umbilico obtecto; canali brevi, angusto, recurvo.*

Conchiglia ovale fusiforme, alquanto rigonfia nel mezzo, guarnita di 7 o 8 varici rilevate e compresse. La spira, che forma poco meno

(1) Questa località, poco o punto nota e rammentata in passato, è non pertanto una delle più ricche delle nostre colline subappennine, così per l'abbondanza, come per la rarità dei fossili che vi s'incontrano. *Murex angulosus* Br., *Bulla* (Priamus) *helicoides* Br., *Bucinum* (Cassis) *intermedium* Br., *Voluta* (Marginella) *auris-leporis* Br., *Bifrontia* (Solarium?) *Zanclea* Phil., *Turbo* (Scalaria) *lamellosus* Br., *Hemiaster* (Periaster) *Vaticani* V. d. H., *Brissopsis Pecchiolii* Desor. E più specialmente per la *Pecchiolia argentea* Mngh. (Chama? arietina Br.) della quale vi raccolsi io stesso molti anni indietro i primi esemplari completi, che servirono dipoi al prof. Meneghini a stabilire quel nuovo genere (V. *Revue et Magaz. de Zoologie* 1852, pag. 575), oltre alle nuove specie qui descritte ed alle altre che verranno in seguito pubblicate.

della metà di tutta la conchiglia (29^{m}), si compone di 6 o 7 anfratti convessi, declivi superiormente. Tutta la conchiglia è circondata di cingoli cilindrici irregolarmente nodulosi, due soli dei quali sugli anfratti superiori, mentre se ne contano fino ad 8 sull'inferiore. Nel passare tali cingoli sulle varici, vi formano piccoli e irregolari risalti; senonchè i due cingoli superiori dell'ultimo anfratto, come pure i due degli anfratti superiori formano sulle varici stesse due serie di vere nodulazioni. Essa è poi circolarmente guarnita di sottili e fitte strie granulari, tra le quali una o due alquanto più rilevate, specialmente sulla parte inferiore dell'ultimo anfratto, mentre sulla parte superiore di tutti gli anfratti esse sono più grosse, più distanti, e più decisamente moniliformi. L'apertura è di un ovale un poco ristretto inferiormente. Il labbro, che è ingrossato esternamente da una varice nodulosa, porta internamente 5 tubercoletti rispondenti a 5 delle nodosità della varice stessa. La columella è liscia, e munita di lamina subaderente. L'ombelico è chiuso; il canale, breve stretto e ricurvo.

Loc. Argille senesi.
Mia collez.

N. 3. **Cancellaria Strozzii** *mihi.*
Tav. V, fig. 3, 4, 5.

C. testa ovato-acuta, scalariformi; striis et costis, seu cingulis crassis exertis circumcincta, plicisque longitudinalibus, diagonaliter antrorsum incumbentibus eleganter craticulata. Anfractubus 5, 6 *supra profunde canaliculatis et angulatis; ultimo magno, ovali. Apertura subovata, expansa, superne angulosa; basi brevissima, canaliculata; labro subincrassato, intus ad marginem pauci striolato; columella arcuata, biplicata; labio magno, crasso, umbilicum non tegente.*

Elegantissima conchiglia, ovalmente acuta, scalariforme, composta di 5 o 6 giri, divisi tra loro da largo e profondo incavo, per cui questi giri vengono a terminare superiormente con uno spigolo. Tutta la conchiglia è circolarmente guarnita di grosse coste, o cingoli rilevati, posti tra loro a uguali distanze, e attraversati da pieghe

diagonali, esse pure regolarmente distanti, ed incombenti verso l'apertura, a somiglianza delle varici che porta il *Murex crassilabrum* Gray, le quali vanno facendosi più grosse e rilevate a misura che si avvicinano all'apertura stessa; e si prolungano poi superiormente fin dentro all'incavo degli anfratti; per cui lo spigolo di questi si fa debolmente noduloso pel loro passaggio su di esso. Attraversando queste pieghe i cingoli lasciano su di essi un risalto nodiforme quasi imbricato, e formano con essi una specie di graticolatura, le cui aree sono profondamente scavate, e più o meno romboidali. Su tutta la superficie scorgonsi strie circolari fugacissime, da distinguersi appena ad occhio nudo, senonchè sui cingoli, sui quali se ne vedono due più profonde. Sei sono i cingoli dell'anfratto inferiore, il superiore dei quali, che è più largo degli altri, porta 4 di tali strie, così larghe e profonde, da potersi chiamar quasi piccoli solchi. Gli anfratti superiori hanno tre cingoli soltanto, il superiore dei quali è sempre il più largo. Tutta la conchiglia ha 42^{m} di lunghezza, 38^{m} di maggior diametro.

L'apertura è ampia ed evasa, di forma irregolarmente ovale, angolosa superiormente all'incontro dei suoi due lati, formando quivi una specie di doccia che si prolunga nell'interno. La base ne è brevemente canalicolata. Il labbro è espanso e grossetto, e col margine fimbriato, nell'interno del quale vedonsi alcune brevi e sottili lineette disposte in due o tre fascetti. Il labio è grosso, molto esteso e sporgente, senza però ricuoprire un largo ombelico, striato pel prolungamento delle pieghe longitudinali dell'ultimo anfratto. La columella, fortemente arcuata o semilunare, è guarnita di due sole pieghe, la superiore delle quali è la più grossa e la meno obliqua.

Loc. Certaldo — Poggibonsi.

Non conosco di questa bella Cancellaria che due soli esemplari, uno dei qual nella collezione del signor marchese Carlo Strozzi, l'altro nella mia.

Mi gode l'animo nel poter offrire questo piccolo tributo della verace stima ed amicizia che mi legano all'egregio marchese, tanto

benemerito della scienza, ed al solerte e indefesso zelo del quale la Paleontologia toscana dovrà gran parte del lustro che andrà acquistando.

N. 4. **Cancellaria ricinus** *mihi.*
Tav. V, fig. 6, 7.

C. testa ovato-ventricosa, acuta, longitudinaliter costata; costis crassis, rectis, noduloso-spinosis; spira exertiuscula, acuminata; anfractubus spiræ fere perpendicularibus; ultimo anfractu ventricoso; omnibus superne excavatis, angulato-spinosis; ultimo tantum secunda serie spinarum, instructo; apertura perampla, obovato-trigona, labro expanso, intus multisulcato; columella leviter intorta, callosa, biplicata, umbilico obtecto.

La forma di questa conchiglia è piuttosto rigonfia per l'ampiezza dell'ultimo anfratto, mentre i sei della spira, che è acuta, son quasi perpendicolari. Essa misura 28^{m} di lunghezza su $21^{m}\,{}^{1}/_{2}$ di maggior diametro. Tutta la superficie è longitudinalmente guarnita di grosse coste perpendicolari, distanti tra loro, e attraversate da cingoli rilevati, che al loro passaggio sulle coste, vi formano una nodosità appuntata, e spiniforme; e nei loro intervalli scorrono altri cordoncini, uno dei quali più rilevato degli altri. Tutti gli anfratti sono superiormente incavati ed angolosi: e mentre le nodosità appuntate che guarniscono le coste son prodotte dal passaggio dei cingoli su di esse, sono invece le coste medesime, che prolungandosi sull'angolo degli anfratti, vi si fanno più rilevate, ed assumono la forma di vere spine, più o meno acute ed incurve. Una seconda serie di tali spine si ripete poi sull'ultimo cingolo inferiore dell'ultimo anfratto. Su tutta la conchiglia scorgonsi longitudinalmente strie irregolari e poco apparenti senza il soccorso della lente. L'ultimo anfratto forma più dei ${}^{2}/_{3}$ di tutta la lunghezza.

L'apertura è ampia, di un ovale allargato, e quasi triangolare: il suo labbro destro è espanso, specialmente verso la base, angoloso superiormente, e guarnito all'interno di numerosa serie di solchi, rispondenti ai cingoli esterni. La columella è quasi retta, munita di

una lamina aderente, che scendendo verso la base, ricuopre l'ombelico. Essa è guarnita superiormente di due serie di minutissimi tubercolini, che continuano nell'interno della conchiglia, e porta due pieghe, la superiore delle quali più grossa e meno obliqua dell'altra.

Loc. Lucardo.
Collez. Lawley.

Questa bella conchiglia si accosta più che altro per taluni caratteri alla *C. Spinifera* Grat. dalla quale però la separano certi altri non meno importanti, come la concavità suturale degli anfratti, la minor gonfiezza dei superiori, la perpendicolarità delle coste longitudinali; la serie inferiore di spine; il numero delle pieghe columellari, che in quella son tre invece di due che ne porta la nostra: e sopratutto la forma dell'ombelico, ricoperto nella nostra, mentre che nella *spinifera* è invece aperto, largo e profondo.

N. 5. **Fusus D'Anconae** *mihi.*
Tav. V, fig. 1, 2.

F. testa fusiformi turrita, ventricosa, crassa, anfractubus superne excavatis, inferne convexis, nodoso-plicatis, plicis conspicuis, nodibusque elevatis; apertura obovata, labro tenui, intus plicato; colimella levi, dense callosa; umbilico patente; cauda crassa, brevi, incurva, canalifera.

Conchiglia fusiforme, turrita, ventricosa. La spira, che si compone di 9 o 10 anfratti è regolarmente piramidale e acuminata. Gli anfratti sono inferiormente rigonfi, e guarniti di 8 grosse coste longitudinali, alquanto inclinate, e poco maggiori degl'interstizi, le quali, senza diminuir di grossezza, scendono fino alla sutura, sotto la quale sembrano nascondersi, per cui la sutura ne diviene ondulata, e terminano superiormente in una specie di nodosità piuttosto rilevata a cagione della concavità della parte superiore degli anfratti, sulla quale di esse coste non resta più che un semplice indizio.

Tutta la superficie della conchiglia è guarnita di strie trasversali rilevate, e distanti tra loro, le quali si fanno più grosse sulla parte

inferiore degli anfratti; sull'ultimo dei quali una ne corre più rilevata ancora delle altre là dove terminano le pieghe longitudinali, e che dà all'anfratto un lieve indizio di carenatura. Tali strie, ma più sottili e ondulate, rivestono poi tutta la coda.

Quello per altro che dà a questa conchiglia maggior risalto, e un carattere particolare, sono tre di queste strie, le quali, smisuratamente ingrossate, e da doversi chiamar piuttosto cordoncini, percorrono lo spigolo formato dalla unione dei due piani degli anfratti, e che facendosi anche più sporgenti sulle coste, danno allo spigolo medesimo un aspetto quasi tricarinato.

Sugli individui meglio conservati, e sopra tutto sui giovani, vedonsi inoltre, specialmente sulla parte superiore degli anfratti, sottilissime strie longitudinali, diagonalmente disposte, che, passando su quelle circolari, formano una specie di reticolatura. Sull'ultimo anfratto, più che altro in vicinanza dell'apertura, vedonsi indizi dei precedenti accrescimenti.

L'apertura è ovale. Il labbro, che trovasi raramente completo, è acuto, e porta nell'interno una serie di pieghe, le quali, incominciando di un certo spessore presso al margine, vanno assottigliandosi di mano in mano che s'internano nella conchiglia. La columella è rotonda, arcuata e liscia, guarnita di una grossa lamina, che partendosi dalla giunzione delle due pareti dell'apertura con grosso risalto nodiforme, continua aderente al guscio fin presso la metà dell'apertura medesima, rilevandosene quindi alquanto fino al principio del canale, ove se ne scosta intieramente per formarne una delle pareti. La coda più o meno intorta, e rivolta indietro, è brevissima, non misurando che 15 o 16^{m}, mentre l'intiera conchiglia oltrepassa gli 80^{m}. Il canaletto naturalmente è breve, aperto, ma non molto largo in proporzione della grossezza della coda; e l'ombelico è scoperto, ma non profondo.

Loc. Lucardo, Monte Castello, argille senesi, ecc.
Collez. Lawley e mia.

A primo aspetto questa conchiglia richiama alla mente alcuna varietà della *Fasciolaria Tarbelliana* Grat; senonchè sottoposta ad

esame, oltre al riconoscervi caratteri specifici differenziali, l'assoluta mancanza di pieghe columellari la fa tosto riporre nel genere cui appartiene.

Il più grande e più completo esemplare ch'io conosca di questo Fuso misura poco meno di undici centimetri ed appartiene al signor Roberto Lawley, nella bella collezione del quale esiste tra le conchiglie viventi un bel Fuso indeterminato, del quale il nostro direbbesi l'analogo fossile, senonchè ne differisce per aver quello l'angolo spirale meno allargato, il guscio meno grosso, maggiore il numero delle coste, le strie più sottili ed una serie di piccole nodosità sulla parte inferiore dell'ultimo anfratto, che lo rende decisamente carenato, dove il nostro non ha che una semplice stria più rilevata delle altre.

Mi faccio il piacere di dedicare questa conchiglia all'egregio amico signor dottor Cesare D'Ancona, che sta ora sì alacremente occupandosi appunto dei fossili terziari del R. Museo di Firenze, e vorrà, spero, cooperare dal canto suo ad evitare, quanto sia possibile, lo sconcio di vedere i fossili nostri pubblicati all'estero.

N. 6. **Ringicula elegans** *mihi.*
Tav. V, fig. 32, 33, 34.

R. testa minuta, solida, ovata; spira brevi, acuta; exilissime transversim striata; costellis raris, minutis, filiformibus longitudinaliter exornata; labro incrassato, calloso, expanso, adnato; columella sub-quadriplicata.

Abbondantissima, come ognun sa, la *R. buccinea* Br. in tutte le argille subappennine, tante sono le variazioni di forma, alle quali va soggetta, che, chi volesse, potrebbe crearne moltissime specie. Io ritenni da prima quella che ora presento per una appunto di tali variazioni, imperciocchè, quantunque vi avessi scorta una quarta piega columellare, situata tra la superiore e la mediana, ma che non giunge però fino all'orlo dell'apertura, e la quale sola mi avrebbe indotto a riguardar la mia conchiglia come specie distinta, dovei convincermi per l'accurato esame di moltissimi esemplari della vera

buccinea che quella quarta piega si riscontrava pure in alcuni di essi.

Tale è però l'eleganza di questa piccola conchiglia, che non volli lasciarla ignorata, e m'indussi a pubblicarla, imperocchè, se quella quarta piega columellare non potevami offrir più un carattere sufficiente per separarla dalla *buccinea*, altro ne offre non meno cospicuo di quello, e che mi suggerì il nome sotto al quale ora la presento.

Senza parlare della sua forma generale, nè delle sue variazioni, che, poco più, poco meno conguagliano con quelle della *buccinea*, della quale non raggiunge però mai il volume dei più grossi individui, dirò come tutta la sua superficie sia segnata da sottilissime e graziose linee trasversali, che differiscono però da quelle della varietà striata della *buccinea*, e le quali son meglio apparenti sulla parte inferiore dell'ultimo anfratto.

L'eleganza però maggiore di questa conchiglietta vien formata da 15 o 16 sottilissime costicine capillari, lisce, più o meno continue, e distanti tra loro, le quali ne percorrono longitudinalmente tutti gli anfratti, e che mi sembrano carattere saliente abbastanza per formarne una specie distinta; tantopiù che esaminati attentamente numerosissimi esemplari della *R. buccinea* di molte località, non mi venne fatto d'incontrarla che tra quelli di Monterigioni presso Siena.

Mia collez.

N. 7. **Purpura Hörnesiana** *mihi.*

Tav. V, fig. 8, 9.

P. testa crassa, ovato-globosa, transversim striata, striis impressis æquidistantibus; spira conica; anfractubus planulatis, medio subexcavatis; ultimo magno, maculose quinquefasciato; apertura magna, ovata, labro levi; columella simplici, explanata, callo subtilissimo induta; canali brevissimo, recto, pervio.

Syn. Purpura Pecchiolii Hörn. 1858 in litt.

Questa elegante conchiglia, che rammenta alquanto la *P. cyclopum.* Phil. ha un guscio piuttosto spesso per la sua grandezza. La

sua forma è ovato globosa; è tutta circolarmente coperta di sottili strie impresse, regolari e punteggiate, poste ad eguale distanza tra loro, le quali si fannò più distanti verso la base della conchiglia. La spira è brevemente conica, e composta di 4 o 5 anfratti superiormente incavati: l'ultimo anfratto della conchiglia è grandissimo, formando più dei $^{3}/_{4}$ di tutta la sua lunghezza che è di $32\ ^{1}/_{2}{}^{m}$. Esso è adorno di cinque eleganti zone, formate ciascheduna di fitte macchie rossicce, rilevate ed oblique, più o meno sottili, che prendono talvolta una forma semilunare. La prima di esse zone corre lungo la sutura; e le altre quattro al disotto dell'incavo dell'anfratto, discendono a distanze eguali fino alla base, diminuendo gradatamente di larghezza. Una sola di queste zone scorgesi lungo la sutura degli anfratti superiori. L'apertura è grande e ovale. Il labbro destro è liscio interiormente. La columella è semplice, appiattita, e perpendicolare fino al principio del canaletto, ove si volge alquanto a destra, terminando a punta, e lasciandosi dietro un indizio d'ombelico. La base è slabbrata e ricurva indietro.

Loc. argille senesi.
Mia collez.

Mi cade qui in acconcio di adempire ad un mio dovere, rendendo i più distinti ringraziamenti al dottissimo paleontologo viennese per l'onore fattomi, imponendo nelle sue lettere il mio nome a questa e ad alcune altre specie fossili delle nostre argille subappennine da me comunicategli. Premendomi però ora, per le ragioni da me esposte in principio di questo lavoro, di farle conoscere, e non avendole il signor Hörnes mai pubblicate, nè fornitane a me alcuna frase nè descrizione, egli vorrà certo avermi per iscusato se mi vedo costretto, nel pubblicarle io stesso, a cambiar loro il nome, ed imporre invece, almeno alla presente, il suo. Lo ringrazio pure al tempo stesso per le specie viennesi da esso dedicatemi, e che figurano già nella insigne di lui opera sui fossili terziari del bacino di Vienna.

N. 8. **Purpura tesselata** *Mngh.*
Tav. V, fig.e 10, 11.

P. testa parva, breviter ovata; spira brevi, retusa; aufractubus superne excavatis, ultimo maculose sexfasciato; apertura magna, ovata, superne angulato-canaliculata; labro tenui, intus pauci denticulato, columella depressa; canali breviusculo, aperto, retrorsum revoluto.

Piccola conchiglia, che ha qualche apparente somiglianza con la *Ricinula morum* Lk., di forma ovale un po' allungata, a spira brevissima ed ottusa. Gli anfratti sono superiormente escavati, e a sutura piuttosto profonda. L'ultimo, che sorpassa i $^3/_4$ di tutta la conchiglia la quale ha 19^m di lunghezza, è guarnito di sei zone circolari, formate da tanti rilievi quadrilateri di un color rosso cupo. Gli spazi, che longitudinalmente e trasversalmente li dividono sono stretti, regolari, ed affatto lisci. La superiore di queste zone trovasi, come nella specie precedente, al disopra dell'incavo, accosto alla sutura, e le altre 5, inferiori all'incavo medesimo, si stendono fino sulla base della conchiglia.

L'individuo che mi serve a questa descrizione è così malconcio nella spira, che male se ne possono decifrare i caratteri: vi si scorgono però indizi di una sola delle dette zone. L'apertura è grande, di un ovale un poco raccorciato, angolosa e canalicolata superiormente. Il labbro destro è sottile, alquanto sinuoso inferiormente, e guarnito di quattro denticoli all'interno. La columella è depressa, liscia e alquanto ingrossata superiormente. Il canaletto è aperto, breve, e rivolto indietro; il che rende slabbrata la base.

Loc. argille senesi.
Mus. di Pisa. Mia collez.

Quantunque il signor professore Meneghini, cui mi feci un piacere di offrire un esemplare di questa conchiglia, non le imponesse *che di fuga* il nome di *P. tesselata*, mi son fatto un dovere di conservarglielo.

N. 9. **Conus multilineatus** *mihi.*
Tav. V, fig. 12, 13, 14.

C. testa turbinata; spira conica, mediocri; anfractibus supremis inferne rotundato-angulosis, ceteris planulatis, omnibusque plus minusve transversim striatis; ultimo supra subexcavato, ad periferiam anguloso: tota testa eleganter maculata et lineata; maculis lineisque rufeseentibus.

Conchiglia di 43^{m} di lunghezza, con una spira conica, mediocre, non misurando che 6^{m} di altezza, la quale si compone di dieci anfratti, separati da sutura profonda, gli otto superiori dei quali mostrano alla base un angolo rotondato, che più si fa prominente a misura che si risale verso l'apice. Gli altri due anfratti della spira sono pianeggianti. Tutti poi son guarniti di strie circolari rilevate, più o meno apparenti (delle quali se ne contano 4 ben distinte sugli 8 anfratti superiori della spira); e sono inoltre longitudinalmente segnati d'irregolari e fugaci strie arcuate, indizi degli antichi intagli del labbro. L'ultimo anfratto è superiormente alquanto scavato, e ottusamente angoloso alla periferia. Al disotto di quest'angolo si rigonfia alquanto (essendo quivi il suo diametro di 16^{m} mentre se ne contano 14^{m} scarsi sull'angolo stesso), scende poi regolarmente fino alla base. Esso ultimo anfratto è tutto liscio, senonchè offre qua e là indizi dei labbri precedenti; ed è segnato inferiormente da 4 solchi prominenti, negl'interstizi dei quali due ne scorrono meno rilevati.

L'apertura è mediocre, alquanto allargata inferiormente. Il labbro è assottigliato, incurvo, e largamente, ma non profondamente, intagliato, come lo dimostrano le strie degli antichi accrescimenti. Il lato columellare di questa apertura scende verso la base con una inclinazione maggiore di quella del lato esteriore della conchiglia, finchè, giunto a circa $^{4}/_{5}$ dell'apertura, la columella si rialza alquanto a destra, rivolgendosi quindi nuovamente dalla parte opposta, per finire con una base rugosa, ricurva indietro e slabbrata. Lungo il detto rialzamento della columella, essa è rivestita di una callosità a guisa di sottile costoletta che s'interna, risalendo a spirale lungo la

columella medesima. L'interno della apertura conserva il primitivo smalto, di un colore dolcemente lionato.

Questa conchiglia ha conservata la sua colorazione ben distinta. Tutta la spira è segnata da larghe macchie rossastre longitudinali, divise l'una dall'altra, a distanze quasi uguali, da altre macchie più strette e bianche, e tutte alquanto inclinate anteriormenre. Alcune di esse macchie bianche si prolungano qua e là sull'ultimo anfratto, ove prendono un andamento più o meno ugualmente ondulato. Tutto poi questo ultimo anfratto è circolarmente guarnito di numerosissime e regolari lineette, parallele e continue, dello stesso color rossastro, poste tra loro ad intervalli uguali, larghi del doppio circa delle linee medesime, le quali incominciando 1^{m} al disotto dell'angolo dell'anfratto, si continuano fino alla base in numero di 42 o 43, facendosi quivi alquanto rilevate. Queste linee vedonsi interrotte soltanto da alcune strie più o meno profonde, lasciatevi dagli antichi accrescimenti, passate le quali esse continuano direttamente il loro regolare andamento.

Loc. Siena.

Unico della mia collez.

La mancanza dei colori che sogliono adornare la maggior parte delle conchiglie viventi, e che costituiscono bene spesso gran parte dei loro specifici caratteri, offre senza alcun dubbio una delle maggiori difficoltà nella determinazione di quei fossili che ne son privi; e massimamente poi di quelli appartenenti al genere che ci sta tra mano. Numerosissime difatto le specie dei coni, non è da maravigliarsi se vi sieno tra loro tante analogie di forme, per cui, senza caratteri ben salienti, ajutati dal soccorso della colorazione, possa raramente giungersi a ben determinarle.

Quello difatto che ora presentiamo ha strettissima somiglianza col *C. mediterraneus* Brug., e potrebbe anzi prendersi per una delle moltiplici varietà di questo, offrendo a dir vero presso a poco la stessa grandezza, la stessa forma, nonchè diversi altri caratteri. Se ci facciamo però a considerarlo attentamente, non esisteremo gran fatto a

separarnelo. Imperocchè, incominciando dalla sua coloritura, vedremo primieramente che la forma e la disposizione delle macchie, come la qualità e la unità del loro colore sono nel nostro cono assai diverse da quelle del *mediterraneus.* Le linee circolari, sugl'individui di quello, su' quali esistono, vi sono assai più sottili, più rade, e quindi in numero assai minore, di diversi colori, e sempre più o meno punteggiate ed interrotte.

Se si guardi poi agli altri caratteri più essenziali, come quelli che sono, a dir così, inerenti all'architettura della conchiglia, quantunque vogliasi contestare la differenza di alcuni di essi caratteri, ciò che è certo più valevole di tutto si è che su ben 50 esemplari diversi del *C. mediterraneus* vivente da me esaminati, neppur uno mi ha offerto una columella che non iscendesse diritta sino alla base e che mostrasse alcuno indizio di rigonfiamento, nè l'ombra pure della callosità a guisa di costoletta spirale qui sopra notata. La base finalmente è nel *mediterraneus* sempre liscia, unita, e priva quindi di ogni slabbratura. Caratteri al certo di non poco valore per la determinazione delle specie sopratutto appartenenti a questo genere.

N. 10. **Conus pulchellus** *mihi.*
Tav. V, fig. 15, 16.

C. testa crassiuscula; oblongo-conica; spira brevi; anfractibus declivibus, planulatis, ultimo superne levissime excavato, ad periferiam obtusissime anguloso; basi attenuata, pauci sulcata; tota superficie minutissime eleganterque maculata.

Questo piccolo ed elegantissimo cono ha un guscio comparativamente assai grosso. La sua forma è quasi claviforme per essere assai ristretto alla base. Esso misura poco più di 20^m di lunghezza e 17^m di diametro sulla maggior convessità del suo ultimo anfratto. La sua spira è brevemente conica, avendo appena 5^m di altezza sopra una base di 7^m, quantunque vi si contino 8 $^1/_2$ giri. Questi sono pianeggianti e lisci; alquanto angolosi alla base per la profonda sutura che li divide. La parte superiore dell'ultimo anfratto è appena escavata, e debolmente angolosa alla periferia, dopo la quale, l'anfratto si

rigonfia alquanto, scendendo poi regolarmente fino alla base, che è assai assottigliata, e segnata per traverso da pochi e grossolani solchi. Al disotto dell'angolo della parte superiore dell'anfratto vedesi un sottilissimo solco. L'apertura è mediocre, alquanto slargata inferiormente. La profonda mutilazione del labbro non permette di pronunziarsi sulla sua forma, ma non offre alcun indizio d'intaglio. La columella è regolare.

La parte più pregevole di questa conchiglia consiste nella elegante sua coloritura, ch'essa conserva perfetta come se fosse ancora vivente. Essa è formata di piccole macchiette longitudinali di color rossiccio, poste tra loro a uguali distanze di $1^{m}\,{}^{1}/_{2}$ e disposte in 13 serie traverse, che partendosi dal piccolo solco già rammentato, si estendono fin sugli ultimi solchi della base.

Queste piccole macchie sembrano come incassate nel fondo bianco e lucente della conchiglia, a guisa di un grazioso lavoro di tarsia. Sulla spira queste macchie, benchè dello stesso colore, hanno però una forma differente, consistendo in sottili lineette longitudinali, più o meno tortuose, le quali, oltrepassato l'incavo dell'ultimo anfratto, si fanno più larghe nel giungere al solito piccolo solco.

Loc. Orciano.
Unico della mia collez.

Se la forma di questo cono può di leggieri ragguagliarsi a moltissime specie di tal genere, gli adornamenti però dei quali è rivestito, non mi rammentarono altra specie vivente o fossile, alla quale essi appartengano.

N. 11. **Pleurotoma modesta** *mihi.*
Tav. V, fig. 17, 18.

P. testa elongato-fusiformi, transversim striata; anfractubus planulatis medio leviter excavatis, superne, inferneque marginatis; margine superiore majore, inferiore minimo, nodulisque pliciformibus exornato; apertura vato-lanceolata; labro acuto? intus levi? columella recta, callo levi adnato praedita, canali aperto, longiusculo, dextrorsum aliquantisper revoluto.

Conchiglia fusiforme allungata. Il cattivo stato dell'individuo, mancandovi gran parte della spira, non permette di precisare il numero degli anfratti, ma che possono calcolarsi dai 9 agli 11. Essi sono quasi piani, ma leggermente scavati nel mezzo. La sutura è profonda in grazia dei due margini degli anfratti medesimi, l'inferiore dei quali, che è il meno rilevato, è tutto guarnito di piccoli nodetti pliciformi inclinati a sinistra, negl'interstizi nei quali scorgonsi le strie che circondano tutta la conchiglia, e che, sottilissime nell'incavo degli anfratti, scorrono più grosse e distinte sul margine suturale superiore. L'ultimo anfratto, inferiormente poco rigonfio, ma non depresso, è corredato dalla sua metà fino al termine della coda di grosse strie rilevate, e rese moniliformi per l'intersecamento di altre strie longitudinali ed incurve, che segnano su tutta la conchiglia gli accrescimenti del guscio; e le quali, più sottili sugli anfratti superiori, passando sulle circolari, vengono a formarvi una specie di reticolatura irregolare e sfumata.

La bocca è ovale-lanceolata; il labbro che è mutilato, sembra dover esser sottile al margine, liscio all'interno, e forse sporgente ad ala, come accade in altre specie di questa sezione. L'intaglio è situato nella porzione scavata degli anfratti, ed è assai largo e profondo, per quanto si deduce dagl'indizi degl'intagli antecedenti. La columella è cilindrica e diritta, e rivestita di una sottile lamina aderente, che si prolunga su tutto il canaletto, il quale è piuttosto lungo, e rivolto alquanto a sinistra.

Loc. Montopoli.
Unica della mia collez.

Non saprei a quale altra specie ravvicinare questa Pleurotoma, se non si voglia confrontarla con la *interrupta* del Brocchi, con la quale ha invero comuni alcuni caratteri, come l'incavo degli anfratti, i due rilievi che corrono lungo la sutura, le linee longitudinali di accrescimento, ecc. Ma, oltre alla forma di essi anfratti, che nella nostra sono appiattiti, il loro incavo nella *interrupta* è assai più profondo in grazia del maggior rilievo dei loro margini, la posizione dei quali è inoltre inversa, il più rilevato essendo in questa l'inferiore, mentre nella nostra è il superiore. Le linee che indicano gl'intagli precedenti, ed in generale tutti gli adornamenti del guscio, sono in quella molto pronunziati; nella nostra invece delicati e sottili. Oltre di che l'ultimo anfratto della *modesta* è meno rigonfio, la coda più lunga, più diritta, il canale meno aperto.

N. 12. **Natica fulgurata** *Mngh.*
Tav. V, fig. 21, 24.

N. testa subglobosa, levi, zonis transversis rufescentibus, magnis, flexuosis fulgurata; spira subprominula; callo tenui, prominente, spirali umbilicum latissimum dimidiante.

Syn. N. Pecchiolii Hörn. 1858, in litt. (1).

Un esemplare proveniente dalle argille turchine subappennine delle vicinanze di Volterra ha 31^m di diametro sulla parte media dell'ultimo anfratto, e 28^m d'altezza dalla estremità anteriore dell'apertura,

(1) Avendo dovuto per le ragioni addotte precedentemente, trascurare il nome imposto a questa conchiglia dal signor Hörnes, del che gli offro nuovamente i miei ringraziamenti, ed avendola già da gran tempo determinata l'egregio signor professore Meneghini nella collezione del Museo della R. Univerità di Pisa, credei doverle lasciare il nome da esso adottato, anzichè applicarlene uno diverso. Ed ho poi qui riprodotte testualmente la frase e la descrizione dal medesimo favoritemi.

alla sommità della spira, che s'innalza solamente di 5^m sull'ultimo giro, benchè costituita di ben quattro giri completi, essendone lentissimo l'accrescimento. I giri sono uniformemente convessi, ma con sensibile depressione in prossimità della sutura, risultandone una doccia, che alla fine dell'ultimo giro ha quasi 5^m di larghezza, e forma un angolo molto rotondo, ma pur sensibile, col fianco del giro stesso. L'asse della conchiglia, dalla sommità della spira, al centro dell' ombelico non è che di 18^m, ed il margine del labio forma con esso asse un angolo di 21.° L'ombelico presenta un'apertura semicircolare di 12^m di diametro, circa alla metà del quale sorge il callo in forma di listello sporgente, di 1^m5 di spessore, ed altrettanto di altezza, rotondato al vertice, il quale spiralmente si addentra nell'ombelico, dividendolo in due parti eguali. Il labro è incompleto, ma sembra dover essere uniformemente assottigliato.

La superficie della conchiglia non presenta altre ineguaglianze che le strie trasversali di accrescimento poco pronunciate, sicchè si può dir liscia. Conserva ben distinta la colorazione, che si rende più viva allorchè sia bagnata. È costituita da fascie trasversali, 20 delle quali si annoverano nell'ultimo giro, rossastre, di circa 1^m di larghezza (varia da 0^m5 a 1^m5), separate da intervalli di larghezza all'incirca doppia, fortemente flessuose, le quali tutte parallelamente, e con costante simetria, e costanti dimensioni, ornano l'ultimo giro ed il penultimo, non consentendo la imperfetta conservazione di giudicare se si continuino anche sui primi giri (1). A partire dalla sutura ciascuna delle fascie si dirige all'indietro, e forma una prima flessione in rispondenza all'angolo che fa la doccia col fianco del giro. Riede poscia all'avanti fino a circa la metà della distanza dal punto di partenza, e con angolo acuto, volto all'innanzi, compie la seconda flessione. Ritorna per la seconda volta, e per oltre il doppio del cammino, all'indietro, ove forma il secondo angolo acuto posteriore; dopo il quale si flette nuovamente all'avanti, giungendo con un tratto, che eguaglia appena un quarto dell'ultimo percorso, alla

(1) Alcuni dei miei esemplari essendo di miglior conservazione mostrano la loro colorazione anco sui giri superiori.

parte media del giro. Ivi, anzichè descrivere un semplice angolo volto all'innanzi, forma alcune piccole e irregolari flessuosità, dopo le quali ripete nella metà esterna del giro precisamente le stesse flessioni che ha descritte nell'interna. Ne risultano così nell'insieme due grandi flessioni acute anteriori, mentre la media anteriore, molto minore e frangiata, dà luogo all'apparenza di una fascia longitudinale più intensamente colorata.

Due piccoli esemplari, provenienti dai contorni di Bologna presentano analoghi caratteri. Larghezza 9^{m}; altezza 10^{m}; sporgenza della spira 2.^{m} Forma, proporzioni, depressione in prossimità della sutura, perfettamente rispondenti. Vi si distinguono tre giri completi ed un mezzo giro nucleare vetroso. Le fascie colorate vi sono molto meno manifeste. È poi notevole che, mentre presentano le stesse flessuosità suddescritte nella maggior parte dell'ultimo giro, esse flessuosità vanno rapidamente diminuendo verso la fine del giro medesimo, cosicchè le ultime 5 o 6 ne mancano quasi completamente, e resultano paragonabili a quelle della *N. lineata* Lk.

Si rileva dalla descrizione che questa specie si avvicina per la forma, più che ad ogni altra alla *N. millepunctata* Lk. Eguali ha infatti le proporzioni, la depressione in prossimità della sutura, la sporgenza della spira, la forma dell'apertura, e l'ampiezza dell'ombelico: ed anco la sottigliezza del callo spirale è quale si riscontra sugli esemplari fossili della *N. millepunctata*. Solamente si può notare che la obliquità del labio, rispetto all'asse della conchiglia, vi è un poco minore: l'abbiamo notata di 21°; nella *N. millepunctata* è invece di 25.° Il callo poi è più sporgente, e non semicilindrico, ed è collocato precisamente alla metà del margine labiale dell'ombelico; mentre nella *N. millepunctata* è sensibilmente più vicino alla parte anteriore di quello che all'esteriore; ed in molti esemplari viventi esso s'ingrossa quasi come nella *N. pardalis* Desh., nella quale, oltre alla obliquità del labio di circa 30.°, ed agli altri caratteri che la distinguono, esso grossissimo callo termina per occupare tutta la parte anteriore dell'ombelico.

Riguardo alla colorazione, che nell'insieme appartiene al tipo della *N. canrena* Lk., la nostra specie ha maggior somiglianza con la

N. zebra Lk., di quello che con la *N. fulminea* Lk., mentre poi non è paragonabile per gli altri caratteri ad alcuna delle due. Nella *N. lineis ex livido fulvidis, inflexis, interruptis radiata et signata* di Gualtieri (Tab. 67, fig. X), dagli autori riferita alla *N. canrena* (Desh. in *Lmk. Anim. S. vert.* 2.ª Ed. VIII, pag. 623. Not.), ma che per altro ne differisce per la forma più allungata, per la obliquità molto maggiore del margine labiale (35.° invece di 25.°), per l'ombelico del doppio più ampio, e per il callo affatto mancante della sporgenza terminale caratteristica di quella specie, la colorazione si avvicina a quella del nostro fossile. Le zone colorate vi presentano infatti la stessa simetria di flessuosità, ma con le flessioni ottuse, anzichè acute, e la fascia longitudinale, risultante dalla mediana di esse flessioni, e che qui è scolorata, non occupa che il mezzo del giro, ma è invece ai $^2/_3$ della sua altezza. Esse zone sono molto irregolari, interrotte e approssimativamente sommano a 26. La credo però specie diversa dalla *N. canrena*, ed essa porta nella collezione Gualtieri il nome di *N. signata* Glt. sp.

Gli esemplari senesi della collezione Pecchioli presentano alcune differenze così nelle proporzioni, come nella colorazione, che in quello rappresentato nella Tav. V, fig. 23, 24, almeno in parte, sembrano dovute ad uno stato patologico della conchiglia, che subì durante la vita del mollusco una frattura, della di cui rimarginatura serba evidenti e profonde tracce circa al quarto dell'ultimo giro. Diametro alla metà dell'ultimo giro $27^m \frac{1}{2}$; altezza dalla estremità anteriore dell'ultimo giro alla sommità della spira 29^m; altezza della spira sopra all'ultimo giro 7^m; sutura molto più profondamente scolpita. Le fascie colorate sono spadicee, come nei piccoli esemplari di Bologna; ed oltre ad una grande irregolarità in rispondenza della subìta frattura, si presentano meno regolari anche sulle parti che la precedono e che la susseguono. Solamente nella prima metà dell'ultimo giro, e nei precedenti offrono completa la regolarità dell'esemplare di Volterra.

N. 13. **Natica propinqua** *mihi.*
Tav. V, fig. 25, 26.

N. testa subgloboso-depressiuscula, levi, lineis transversis spadiceis, subundulatis; spira brevi; anfractubus convexis, primis regulariter crescentibus, sutura simplici crispata; apertura semilunari, superne, inferneque callosa; umbilico lato, callo spirali, tereti, non prominenti diviso.

La forma di questa conchiglia è subglobosa, piuttosto depressa superiormente per la brevità della spira, la quale non s'innalza più di 3^{m} $^{1}/_{2}$ sull' ultimo giro, e si compone di 4 anfratti convessi, regolarmente crescenti, e divisi da sutura pochissimo profonda. La superficie della conchiglia è liscia, non offrendo che sottilissime e fugaci linee di accrescimento, le quali però nel partirsi dalla sutura alquanto rilevate rendono questa come increspata.

Essa ha un diametro di 19^{m} $^{1}/_{2}$ e circa 23^{m} di altezza dall'apice della spira alla base. Ne adornano poi la superficie numerose linee traversali di colore spadiceo, le maggiori delle quali hanno appena poco più di mezzo millimetro di larghezza, poste tra loro a eguali distanze, e più o meno ondulate; tra le quali se ne vedono talvolta alcune più o meno interrotte: esse si fanno poi più sottili e più fitte a misura che si allontanano dall' apertura per risalire sugli anfratti superiori.

L' apertura è semilunare, con diametro di 14^{m}, e più ristretta superiormente, ove il labio si appoggia con una sola callosità sul penultimo anfratto; essa è però guarnita inferiormente di un orliccio calloso assai grosso che scende fino alla metà della base della conchiglia. L'ombelico è largo e profondo, di forma semilunare, con diametro di 4^{m}, circondato esternamente dallo stesso orliccio calloso, che si riunisce inferiormente a quello dell' apertura, ed è diviso in due porzioni disuguali da un sottile callo spirale, situato più dappresso alla parte anteriore dell' ombelico medesimo, senza sorpassarne il lato labiale.

Loc. Argille Senesi.
Mia collez.

Questa conchiglia, che appartiene senza dubbio al gruppo stesso della precedente, ha con essa comune la forma e molti altri caratteri; senonchè, oltre alle sue minori dimensioni, gli anfratti ne sono meno rigonfi superiormente, ove non offrono che un insensibilissimo appiattimento, e la sutura che li divide è assai superficiale, mentre nell'altra è assai profonda e fatta a guisa di canale. Le linee colorate che l'attraversano sono assai più sottili e accoste tra loro, contandosene ben 33 sull'ultimo anfratto, ed hanno un andamento quasi regolare con pochissime e rare ondulazioni soltanto.

Essa si avvicina assai alla *N. lineata* Lk., ed io la ritenni un tempo come l'analogo fossile di quella, finchè avendo potuto studiare comparativamente diversi esemplari dell'una e dell'altra, dovei separarnela, e la conservai nella mia collezione col nome sotto al quale ora la presento. La *lineata* ha difatto un guscio assai più sottile, la spira più elevata pel maggiore sviluppo dei suoi anfratti. L'ultimo anfratto offre invero nella nostra una leggerissima depressione, la quale nella *lineata* prende la forma di vero incavo, che risalendo verso la sutura la fa quasi marginata. Le sue linee trasversali son molto più sottili e più fitte. Le callosità dell'apertura sono sottilissime e l'ombelico ne è affatto sprovvisto. Finalmente il callo spirale è situato accosto alla parte anteriore dell'ombelico, ed è così grosso, che ne occupa la massima parte.

N. 14. **Melanopsis nodosa** *mihi.*

Tav. V, fig. 19, 20.

M. testa ovato-cylindracea, levigata; spira brevi, anfractibus coronato-nodosis, ultimo duplici serie nodorum instructo, subcostato; apertura ovali, inferne dilatata; labro tenui subrecto, descendente; columella incurva, dense callosa.

La forma di questa conchiglia ha molta analogia con quella di alcune varietà della *M. Martiniana* Fér., con la quale ha pure co-

muni alcuni altri caratteri: senonchè la nostra è, senonaltro, di un volume assai più piccolo (altezza 22^m, larghezza 42^m), ravvicinandosi per questa parte a qualche varietà della *M. Bonellii* E. Sism. della quale però è alquanto meno rigonfia e meno appuntata.

Essa è di un ovale cilindraceo. La spira che è piuttosto breve ($6^m \, ^1/_4$), si compone di 4, 5 anfratti, i superiori dei quali embrionali, e l'inferiore, che misura quanto gli altri presi insieme, è circondato superiormente di una specie di cercine noduloso, che ne nasconde la sutura. Snll'ultimo anfratto della conchiglia sono due serie di tali nodulazioni, una delle quali parimente lungo la sutura, senza però nasconderla, l'altra alquanto più in basso: tra le quali due serie di nodi scorgesi una certa scanalatura, la quale si riscontra pure sotto il cercine dell'anfratto inferiore della spira. Queste nodosità, poste perpendicolarmente le une sopra le altre, vanno inferiormente prolungandasi in una specie di coste grossolane, e irregolari, le quali giunte presso al basso dell'ultimo anfratto, subiscono un certo rigonfiamento, che fa parer quivi l'anfratto medesimo come ottusamente carenato.

Tutta la superficie è liscia e lucente; senonchè vi si vedono alcune strie longitudinali alquanto profonde, che danno indizio dei precedenti labbri. Singolare è però la disposizione di queste strie, imperocchè, invece di mostrarsi rivolte verso la bocca, cioè nell'istesso senso del labbro attuale, sembrano invece rivolte indietro per un certo rigonfiamento che le percorre anteriormente, come se il mollusco avesse incominciato a depositare esternamente e in grande abbondanza la materia necessaria all'ingrandimento della sua abitazione.

L'apertura imita in piccolo quella della *M. Martiniana* Fér., di forma ovale, acuta superiormente e dilatata verso la base. Il labbro è sottile e liscio. Esso si parte dalla sutura dell'anfratto, scendendo accosto ad esso, e seguendone il contorno; se ne scosta giunto che sia alla seconda serie di nodosità, dilatandosi poi inferiormente, e prolungandosi alquanto oltre la base, che rende così più o meno slabbrata. La columella è arcuata, e rivestita di una callosità assai rigonfia al suo avvicinarsi al labbro, ove forma con esso una specie di stretta doccia, che s'interna nella conchiglia. Inferiormente essa columella è quasi troncata, e porta una specie di brevissimo canaletto

Loc. Orciano.
R. Mus. di Firenze. Mia collez.

N. 18. **Scalaria eximia** *mihi.*
Tav. V, fig. 27.

S. testa turrita, acuminata, imperforata; anfractubus convexis, levigatis, sutura profondissima discretis; costis longitudinalibus elevatis, lamelliformibus, mucronatis; apertura ovali, subtransversa.

Graziosissima e preziosa conchiglia regolarmente turrita e acuta, lunga 22^m, composta di 10 anfratti convessi, divisi da una sutura profondissima. Percorrono longitudinalmente tutta la conchiglia 11 coste lamelliformi assai elevate, e dolcemente ripiegate verso la bocca; le quali, giunte alla parte superiore degli anfratti, prima di unirsi a quelle dei susseguenti, si fanno alquanto più rilevate, giungendo quindi fino ad 1^m di altezza; e si prolungano poi per quasi un altro millimetro in una punta dentiforme assai sporgente e alquanto incurva.

L'apertura è di un ovale inclinato alquanto verso l'asse della conchiglia, avendo il suo maggior diametro di 7^m, mentre quello dell'ultimo anfratto è di 11^m. Essa apertura è semplice, a peristoma continuo, rivestito al di fuori di una costa lamelliforme e dentata simile alle altre, ed alla parte opposta di una callosità che si ripiega sulla conchiglia, terminando inferiormente in una specie di denticolatura.

Loc. Orciano.
Collez. Lawley.

Si accosta questa Scalaria alla *foliacea* di Sowerby, dalla quale però si distingue per un angolo spirale più aperto, per gli anfratti non disgiunti, per la maggiore elevatezza delle coste, e la presenza della loro lunga denticolatura, oltre alla forma dell'apertura, che nella *foliacea* è rotonda e non ovale. Se per la forma degli anfratti, il numero e la disposizione delle coste si volesse conguagliarla con

la *S. pseudoscalaris* Br. vi si apporrebbe la sua minor lunghezza, la maggiore apertura proporzionale dell'angolo spirale, oltre alla denticolatura delle coste che la rende così interessante; e sopratutto poi alla mancanza della piccola cresta che circonda inferiormente l'ultimo anfratto della *pseudoscalaris*, rendendolo carenato.

N. 16. **Rimula capuliformes** *mihi.*

Tav. V, fig. 35-38.

R. testa ovata, tenui, parum depressa; vertice postico, recurvo; latere antico convexo, postico depresso; costis longitudinalibus rotundatis, alternis minoribus, granulosis; rima praelonga, ambitu denticulato.

Rarissima ed elegante conchiglietta fatta a forma d'elmo, di un ovale assai allargato, misurando soli 11^m di lunghezza su 10^m circa di larghezza, con 6^m soltanto di altezza. La sua parte anteriore è rilevata e curva, la posteriore invece è depressa. L'apice è rivolto posteriormente, molto incurvo, e situato a poco più di 3^m di distanza dal margine. La fessura (*rima*) è assai lunga, occupando la metà del lato anteriore, incominciando dalla sommità del vertice. Essa è guarnita all'interno di una callosità assai grossa, i due lati della quale si prolungano, assottigliandosi, lungo i labbri della fessura medesima, passata la quale si riuniscono insieme, terminando a punta al margine della conchiglia. La superficie è tutta adorna di costicine longitudinali rotondate, framezzo alle quali ne corrono altre più sottili, tutte rese granuliformi da strie circolari che le attraversano.

Il margine è sottile, e tutto intagliato a dentellature alternativamente più grandi e più piccole a seconda delle coste della superficie.

Loc. Orciano.

Unico della mia collez.

Trovo nel manuale di Woodward noverate tre specie fossili di questo genere, le quali però non seppi rinvenire in alcuna delle opere che potei consultare, onde stabilir confronti.

Il Filippi nel primo volume della sua opera sui *Molluschi delle Due Sicilie* aveva usato il nome specifico di *capuliformis* per una Emarginula da lui creduta inedita, alla quale però avendo egli restituito poi quello di *E. pileolus* già impostole da Michaud, mi credei libero d'impiegare il primo pel mio fossile.

N. 17. **Scaphander reticulatus** *mihi.*
Tav. V, fig. 39-42.

S. testa minima, oblonga, laxe convoluta; versus spiram attenuata; apertura dilatata; striis transversis destituta; reticulo albo obtecta; spira prominula umbilicata; margine laevo aperturae dense calloso.

Syn. Bulla vestita. Phil. *Moll. Sic.* VII, pag 91, Tav. XX, fig. 4.

Questa rarissima conchiglietta è lunga 8^{m} sopra 5^{m} di maggior larghezza. La sua spira è troncata, e porta un ombelico piuttosto largo pel volume della conchiglia. Sfortunatamente il labbro destro è mutilato; ma si può presumere che dovesse esser sottile al margine, come quello delle altre specie di questo genere: il sinistro però è rivestito di una callosità assai grossa, che scende assottigliandosi fino a metà del lembo inferiore dell'apertura.

La superficie è adorna di una sottile e graziosissima reticolatura, rassomigliante ad una retepora a maglie esagonali, la quale si fa meno apparente a misura che va scendendo verso la parte inferiore della conchiglia. Vi si scorgono pure alcuni rari indizi di accrescimenti.

Vivente nel mare di Sicilia. Fossile a Orciano.
Unico della mia collez.

Se riferisco questa conchiglia alla Bulla *vestita* Phil. che questo autore raccolse vivente nel mare di Sicilia, mi fondo più su di alcune espressioni della di lui frase, la quale ho qui riportata quasi per intiero, che non sulle figure che egli ne porge, dalle quali la nostra differisce, non solo in grandezza, ma per certi altri caratteri da lui non rilevati, e quindi non espressi nelle figure medesime.

Che se egli poi la ripose, come era naturale al tempo in cui scriveva la sua opera, tra le vere Bulle, non isfuggì però all'occhio suo sagace la grande analogia che passava tra di essa e la *B.* (Scaphander) *lignaria* L., e la descrisse quindi immediatamente dopo di quest'ultima; aggiungendo nella descrizione: *fere exacte eamdem formam, spiramque ostendit.*

Credei poi dover cambiare oltre al generico, il nome ancora della specie, in quantochè se quello di *B. vestita* datole dall'autore si affaceva per avventura all'individuo da lui raccolto vivente, e ricoperto di una specie di spugna parasita, non indicava al certo pel nostro fossile alcun carattere definito, privo com'esso è d'ogni corpo estraneo alla sua superficie, la reticolatura della quale non potè assicurarsi il Filippi se appartenesse a quel corpo o fosse propria del guscio, come si scorge chiaramente sul fossile.

Non è a mia notizia che questa conchiglia venisse finora trovata fossile.

N. 18. **Lucina rostrata** *mihi*

Tav. V, fig. 43-45.

L. testa longitudinaliter ovato-trigona, crassa, convexo-depressa, transversim irregulariter rugosa, inaequilatera, latere antico breviore recto, postico longiore, in angulum desinentibus; area lunulaque impressis, pube prominente. Umbonibus minimis, incurvis. Cardine lato, crasso, depresso, edentulo. Valvulis intus densissime callosis, sulco profundo abdominali diagonaliter bipartitis. Impressione musculari antica lata, subito intrante; postica magna, ovali, oblonga; palleali conspicua.

Questa conchiglia, che sarebbe per sè stessa di un ovale allungato, si fa triangolare a cagione che il lato anteriore, che è retto, e il posteriore che è incurvo, nell'unirsi con l'inferiore, vengono a formare due angoli, l'anteriore dei quali è sempre il meno ottuso, divenendo anzi talvolta veramente acuto, e prolungandosi nei più vecchi individui in una specie di becco. La superficie esterna delle valve, le quali son convesso-depresse, è irregolarmente coperta di rughe circolari dipendenti dagli accrescimenti del guscio. L'area del

legamento e la lunula sono di una forma lanceolata oblonga, e tanto prolungate, che giungono fino agli angoli suaccennati. Gli apici, situati più presso al lato anteriore, son piuttosto piccoli ed incurvi, toccandosi quasi sempre tra loro. Il cardine è curvo, sporgente verso il centro delle valve, assai grosso, e privo di denti: ed offre sullo sporgimento una piccola depressione incavata.

L'interno delle valve è rivestito di una densissima callosità, misurando esse talvolta 8 o 9^{m} di spessore, ed è diagonalmente diviso da profondo solco addominale. L'impressione musculare posteriore è lunghissima, stendendosi dalla estremità del cardine fino all'angolo marginale; l'altra, assai larga, piegasi verso l'interno delle valve appena giunta all'angolo opposto. L'impressione palleale è ben distinta e profonda; ed il margine delle valve è più o meno lineolato.

Loc. Orciano. Siena?
R. Mus. di Fir. Collez. Lawley, mia, ecc.

La forma di questa conchiglia non può farla scambiare con alcuna altra specie del suo genere. Siccome però molto si accosta nella giovane età alla *L. transversa* Brn. per la sua forma, che allora è più traversa che oblonga, e per qualche altro carattere, come la mancanza di denti, ecc., potrebbe forse da taluno, che non ne conoscesse individui adulti, esser tenuta per la specie Bronniana. Molte però sono le differenze che la separano da questa, come i cambiamenti che la nostra subisce, e che a quella punto convengono. E tra questi serva notare che la *transversa* si conserva sempre della stessa forma indicata dall'autore, mentre la nostra diviene ovale oblonga nell'età adulta, e raggiunge talvolta fino a 45^{m} di lunghezza, su 39^{m} di larghezza e 25^{m} di spessore; misure alle quali, ch'io sappia, non giunge mai la *L. transversa*.

A misura poi che la nostra va invecchiando, l'angolo marginale posteriore va facendosi più ottuso, scomparendo talvolta intieramente; l'area diviene più superficialmente circoscritta per l'ingrossamento del guscio; la lunula rimanendo, però sempre ben caratterizzata, il pube rilevato, e l'angolo marginale anteriore sempre più sporgente.

L'abbondante callosità che riveste l'interno delle valve avrebbe ben meritato a questa Lucina il nome di *callosa*, se non fosse già stato impiegato dal signor Deshayes per altra specie assai più piccola, e ben differente dalla nostra. Io la tenni per moltissimi anni nella mia collezione col nome sotto al quale ora la pubblico, in ossequio all'illustre Blainville, al quale allora la sottoposi, e che volle accennarmene il carattere più saliente per la sua determinazione.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

1. e 2.	Fusus D'Anconæ m.
3. a 5.	Cancellaria Strozzi m.
6. e 7.	—— ricinus m.
8. e 9.	Purpura Hoernesiana m.
10. e 11.	—— tesselata Mngh.
12. a 14.	Conus multilineatus m.
15. e 16.	—— pulchellus m.
17. e 18.	Pleurotoma modesta m.
19. e 20.	Melanopsis nodosa m.
21. e 22.	Natica fulgurata Mngh. (esemplare del Museo di Pisa)
23. e 24.	—— La stessa specie (esemplare della collez. Pecchioli)
25. e 26.	—— propinqua m.
27.	Scalaria eximia m.
28. e 29.	Murea multicostatus m.
30. e 31.	—— binodus m.
32. a 34.	Ringicula elegans m.
35. a 37.	Rimula capuliformis m.
39. a 42.	Scaphander reticulatus m.
43. a 45.	Lucina rostrata m.

GÉOLOGIE

DES

ENVIRONS DE ROME

PAR

GABRIEL DE MORTILLET

(Seduta del 26 giugno 1864.)

Le sous-sol des environs de Rome est composé d'assises tertiaires des plus récentes géologiquement parlant, quoique extraordinairement anciennes comparativement à la chronologie. Ce sont des marnes bleuâtres généralement surmontées de sables jaunes; association qui en Italie constitue d'une manière à peu près constante le pliocène et qui a été depuis longtemps désignée par le nom local de terrain subapennin.

Les marnes sont riches, surtout à leur partie supérieure, en coquilles, polypiers, fucoïdes et autres débris marins. Toutes les espèces se rapprochent de celles qui vivent actuellement et en grand nombre sont identiques avec celles qu'on peut encore recueillir dans la Méditerranée. Les ossements sont rares. En 1846, le professeur Ponzi, l'éminent géologue de Rome que j'aurai à citer fréquemment, ne connaissait qu'une vertébre appartenant à un animal de la famille des dauphins. Elle a été trouvée dans les marnes bleues du Mont Janicule. Depuis on a rencontré le squelette d'un *Elephas antiquus* Falconner (1) dans les marnes du ravin D. Aurelio, près Rignano, et les débris d'un autre éléphant dans les marnes de Bagnorea.

(1) Déterminé par Falconner lui-même. Ponzi: *Sugli animali fossili che precedettero l'uomo nell'Italia Centrale*, 1862, in 8.°, page 36.

Les sables parfois, à leur base, alternent avec des lits plus ou moins épais de marne. D'abord purs, ils se mélangent avec des cailloux dans leur partie supérieure et le plus habituellement sont terminés par un épais cailloutis. Les coquilles des sables jaunes, comme celles des marnes, sont marines et en grande partie identiques avec des espèces vivantes. Mais elles appartiennent à des espèces plus côtières, à des espèces qui aiment les eaux peu profondes, qui habitent les rivages. Les sables et surtout les cailloutis supérieurs sont riches en débris de gros mammifères. Les os sont généralement isolés et disséminés sans ordre. On reconnait qu'ils ont été transportés et roulés. Ponzi cite des os et fragments de machoires d'éléphant et d'ippopotame, des cailloux qui s'extrayent à Acquatraversa pour ferrer les routes. Un fragment de corne de cerf et un humérus de rhinocéros dans les sables du Mont des Crêtes, hors de la Porte Angelica. Des dents et machoires d'*Hippopotamus major* Cuv. dans les sables de Campeconi, sous San Paolo de'Cavalieri. Une défense et divers os d'éléphant des cailloutis de Subiaco, sur la roûte des Cappuccini. Une défense d'éléphant et autres ossements fossiles des bréches d'Isoletta, sur les rives du Liris.

Les deux grandes assises subapennines, marnes et sables, sont recouvertes par des dépôts de matières volcaniques provenant d'éruptions sous-marines qui ont eu lieu au nord-est de Rome et qui parraissent avoir terminé la période tertiaire. On n'y a trouvé que des troncs d'arbre carbonisés et spathisés.

Puis viennent les terrains quaternaires plus superficiels, formés par des eaux qui ont remanié les éléments subapennins, marnes, sables et cailloux, ainsi que les éléments volcaniques, et ont donné naissance à des alluvions qui s'élévent à des niveaux bien supérieurs à ceux des alluvions actuelles. Ces alluvions quaternaires contiennent beaucoup d'ossements de mammifères. Les débris des grands quadrupèdes, comme éléphans, hippopotames, etc. de l'avis même de Ponzi (1), y sont plus communs que dans les assises subapennines.

(1) G. Ponzi: *Dell'Aniene e dei suoi relitti*, 1862, in 4.°, page 29. Extrait des *Atti dell'Accad. Pont. de' Nuovi Lincei*, séance du 4 mai 1862.

Cependant cet habile géologue prétend que ces débris y sont très roulés, très dégradés, presque méconnaissables, ce qui lui fait admettre qu'ils proviennent du pliocène et ont été remaniés. Le quaternaire contient aussi, mais dans des positions un peu différentes, d'autres ossements, bien conservés, frais, souvent encore en partie associés, ce seraient ceux de la véritable faune de l'époque. On peut citer, d'après Ponzi, quelques débris d'ours insuffissants pour déterminer l'espèce; *Meles antediluvianus* Schmer. très voisin du blaireau actuel; *Felis brevirostris* Croiz. et Job. espèce de lynx; *Sus scrofa fossiles* Herm. Cochon; *Equus fossilis* qui se trouvait déjà dans le pliocène, mais qui devient beaucop plus abondant; *Cervus*, Cerf, très commun *Bos primigenius* Bojan, très commun; *Bos priscus* Bojan, associé au précédent, moins commun, on croit que c'est la souche de nos bœufs domestiques; etc. Avec ces divers ossements se trouvent dans l'intérieur du pays des coquilles et vegétaux d'eau douce et terrestres; vers les côtes les coquilles deviennent marines.

Les travertins, ces tufs compacts, qui jouent un si grand rôle dans les constructions de Rome, appartiennent aussi à l'époque quaternaire. Ils se sont formés par la précipitation lente du carbonate de chaux dans des bassins ou le long de cours d'eau tranquilles, chargée d'acide carbonique et n'entrainant aucune alluvion. C'est tout au plus si on y trouve mêlé des matières terreuses et quelques fois de petits cristaux volcaniques de pyroxène. Les travertins contiennent une grande abondance de restes végétaux et animaux appartenant à des espèces d'eau douce ou terrestres, mais on n'y a jamais signalé d'ossements de grands pachydermes comme éléphans, rhynocéros, hippopotames. Dans la carrière des Caprine, bassin de Tivoli, l'abbé Carlo Rusconi, de Monticelli, a recueilli des fossiles fort intéressants. Cette carrière est ouverte dans un gros banc compacte de travertin, dont on ignore la puissance. Audessus il y a une couche de terre végétale rouge d'ocre, peu cohérente, avec matières volcaniques, surmontée de masses compactes de travertin de la même couleur et d'un banc ayant 0 m. 70 d'épaisseur, de teinte blanche semblable à celui de la base. Les fossiles se trouvent dans toute la hauteur mais principalement dans la partie terreuse et ocreuse. Rusconi a trouvé

groupé dans cette partie, avec un grand nombre de coquilles terrestres appartenant à la faune actuelle du pays, de nombreux débris de vertébrés:

Chauve-souri, *Vespertilio.*
Hyene, *Hyaena.*
Lynx, *Felis lynx.*
Chien, *Canis familiaris fossilis.*
Renard, *Canis vulpes.*
Ours, *Ursus.*
Blaireau, *Meles fossilis.*
Hérisson commun, *Erinaceus europaeus.*
Lièvre, *Lepus.*
Arvicola et autres rongeurs.
Sanglier, *Sus aper.*
Bœuf fossile, *Bos primigenius.*
Cerf commun, *Cervus elaphus* et une autre espèce.
Cheval fossile, *Equus fossilis.*
Bec-Croisé, *Loxia* et autres oiseaux.

Avec les debris de ces divers animaux ont été rencontrés, dans l'assise ocreuse des dents humaines. L'homme a donc été contemporain de cette faune qui du reste différe très peu de la faune actuelle.

L'action volcanique, qu'on a vu commencer à la fin de l'époque pliocène et former des dépôts sous-marins, s'est continuée ou plutôt renouvelée pendant l'époque quaternaire. C'est alors qu'ont apparus, sur un sol émergé, les volcans du Latium. Ils ont formé les monts qui limitent la Campagne au sud-est de Rome.

Ponzi dans ses dernières publications ajoute encore une période glaciaire entre l'époque pliocène et l'époque quaternaire. Je n'ai rien trouvé, dans les environs de Rome, qui puisse y faire admettre, d'une manière certaine, l'existence d'anciens glaciers. La vue des blocs épars entre Corneto et Viterbe m'a, il est vrai, frappée, pourtant sont-ce bien là de véritables blocs erratiques? Il est certain que pendant la grande période de froid qui a couvert le nord de l'Europe de

glaces et qui a fait descendre les glaciers des Alpes, non seulement dans la Suisse, la Savoie et le Dauphiné, mais encore, sur le versant méridional, jusque vers les plaines du Piémont, de la Lombardie et de la Vénétie, il est certain, dis-je, que la température a dû s'abaisser beaucoup dans l'Italie Centrale et Méridionale. Seulement il est fort douteux que cet abaissement ait été suffisant pour occasionner de grands glaciers dans les Apennins. S'il en a existé, ce qui est probable, ils ont dû se maintenir dans les hautes vallées.

Pendant l'époque pliocène Rome et ses environs se trouvaient occupés par une mer assez profonde dans laquelle vivait une faune déjà très voisine de celle qui vit maintenant dans la Méditerranée. Peu à peu le sol s'est soulevé, la mer est devenue moins profonde, et le rivage s'est éloigné successivement de la ligne centrale de l'Apennin pour se rapprocher du littoral actuel. Ce mouvement de retrait successif est prouvé par l'ordre de succession des dépôts: marnes, sables et cailloux. Succession à peu près régulière et constante, ce qui prouve bien que le mouvement s'est opéré d'une manière uniforme et générale, lentement, sans soubresauts.

Le mouvement de retrait successif peut se déduire aussi de la distribution des êtres organiques. La base des marnes contient habituellement peu de fossiles, la mer se trouvait alors trop profonde. La partie supérieure des marnes en renferme beaucoup, le dépôt s'étant fait sous un niveau d'eau moins considérable, très favorable au développement des animaux marins. Quant aux débris de mammifères terrestres ils ne sont qu'accidentels dans les marnes, les côtes se trouvant encore trop éloignées. Dans les sables on rencontre des animaux marins plus cotieres et en même temps les ossements de mammifères augmentent. Ils atteignent leur plus grande abondance dans les cailloutis qui dénotent un rivage.

Ce mouvement de retrait etait déjà commencé en pleine époque pliocène comme le montre la découverte, dans une formation d'eau douce, audessus des marnes et sables subapennins, d'un animal qui en Europe parait éminemment appartenir à cette époque, le mastodonte d'Auvergne, *Tetralophodon avvernensis* Croiz. et Job. Il a été trouvé à Montoro, près du confluent de la Nera avec le Tibre, pas

très loin de la limite extrême des terrains subapennins du côté de la chaîne centrale. Il était accompagné d'*Helix* et de coquilles d'eau douce qui paraissent différer un peu des actuelles.

L'époque pliocène s'est terminée par des éruptions volcaniques sous-marines dont les dépôts n'ont pas atteint le niveau de la formation d'eau douce à mastodonte.

Ce qui établit très nettement que les éruptions sous-marines ont eu lieu entre le pliocène et le quaternaire, c'est que les cailloutis supérieurs du subapennin ne renferment aucun débris volcaniques, tendis que les assises quaternaires sont en partie formées de ces débris.

Les actions volcaniques ont pu produire des dislocations et mouvements du sol locaux plus on moins violents, mais ne sont point, ainsi que le pense Ponzi, la cause du soulévement général qui à fait écouler la mer pliocène. Ce mouvement a été lent et continu, comme je viens de l'établir. De plus il a été général s'étendant aux deux versants des Apennins dans toute la longueur de l'Italie. Rien que cela montre clairement qu'il a été indépendant d'une action volcanique fort localisée. C'est une grâve erreur, née d'observations incomplètes, de croire que les grands mouvements du sol ont été rapides, violents et produits par des éruptions de roches plutoniques. Plus les observations se multiplient et deviennent précises plus on reconnait le contraire. Les divers mouvements du sol ont été très lents et indépendants des phénomènes plutoniques extérieurs. Pour ne parler que des actions volcaniques, l'Italie nous montre le Vésuve formant un cône isolé de 1190 mètres d'altitude, ne se reliant à aucune chaine, à aucun accident orographique général. L'Etna qui a 3315 mètres de hauteur audessus de la mer, est aussi un cône entièrement indépendant. Ce fait est encore plus frappant dans le pic de Ténériffe, gigantesque pain de sucre qui se dresse à 3700 mètres audessus de l'Océan.

A mesure que le soulévement qui a fait écouler la mer pliocène s'est opéré, il s'est produit de grandes dénudations qui ont peu à peu dessiné le relief général actuel. Ce soulévement, très probablement, a un peu dépassé les niveaux actuels ce qui fait que les vallées ont été creusées plus profondément qu'elles le sont de nos jours. Puis il s'est produit un mouvement du sol en sens inverse. Il y a eu un

abaissement lent et graduel pendant le quel les vallées précédemment creusées se sont remplies des alluvions quaternaires qui ont formé de larges plaines, de grands plateaux. Le sol ensuite éprouvant un nouveau mouvement ascensionnel ces grands dépôts des plaines et plateaux ont été peu à peu affouillés ce qui a creusé le lit actuel des cours d'eau en général assez profondément encaissé entre des berges abruptes, plus ou moins distantes, souvent étagées en terrasse.

Les mouvements du sol que je viens de décrire ne sont pas de pures hypothéses; ce sont des faits parfaitement établis d'après les lois de l'hydraulique. Il y a eu corrosion, dépôt d'alluvions et nouvelle corrosion. Ces trois actions n'ont pu se produire que par suite d'une élévation du sol, d'un abaissement et d'une nouvelle élévation.

Ces mouvements du reste, au moins en partie, sont confirmés par l'observation directe. Ainsi pendant que dans l'intérieur des terres les dépôts quaternaires sont d'eau douce, vers les côtes il deviennent marins, et l'on rencontre des coquilles de mer bien audessus du niveau actuel de la Méditerranée.

Le froid de la période glaciaire doit correspondre à l'époque du plus grand abaissement, c'est-à-dire à peu près vers le milieu des temps quaternaires. Cet abaissement ayant été à ce qu'il parait très général les glaces du Nord venaient échouer contre les collines et les montagnes de l'interieur de l'Allemagne, et le Sahara envahi par la mer n'envoyait plus ses vents chauds qui adoucissent si fortement notre température actuelle.

Pendant l'époque pliocène vivaient dans les environs de Rome de nombreux mammifères qui occupaient le sol à mesure qu'il était abbandonné par la mer. Plusieurs avaient une grande taille comme le mastodonte d'Auvergne, deux espèces d'éléphans (*Elephas antiquus* Falc. et *E. meridionalis* Nesti.), au moins un hippopotame (*Hippopotamus major* Cuv.) et le rhinocéros à longues narines (*Rhinoceros megarhynus* Crist.). Ponzi cite aussi l'*Elephas primigenius* Blum. ou mamouth, mais je n'ai rien su voir dans sa collection se rapportant précisément à cette espèce.

Les dépôts d'alluvions quaternaires ont fourni deux faunes bien distinctes. L'une se rapproche fort de la précédente. Elle contient

aussi des débris d'éléphant, d'hippopotame et de rhinocéros. Comme ces débris sont en général très roulés, Ponzi croit qu'ils ont été remaniés et qu'ils proviennent du pliocène. Cela peut être vrai pour quelques uns, mais est inadmissible pour la généralité. En effet ces ossements disséminés dans des alluvions caillouteuses qui auraient dû les détruire s'ils avaient été vieux et en partie altérés, sont pourtant plus nombreux dans le quaternaire que dans les assises pliocènes. En outre nous savons que ces grands mammifères existent sur plusieurs autres points de l'Italie dans le quaternaire. L'*Hippopotamus major*, entre autre, abonde dans le quaternaire de Sicile avec des restes d'éléphant et de rhinocéros.

La seconde faune qui se trouve dans des portions du quaternaire plus éloignées du centre des vallées, ne contient plus ni éléphans, ni hippopotames, ni rhinocéros. Elle se compose, comme je l'ai déjà dit, surtout de cerfs, de cochons, de bœufs, de chevaux et de carnassiers parmi les quels on peut citer une espèce de lynx, la hyène et l'ours.

Ces deux faunes correspondent à deux états de température très divers de la période quaternaire. Celle à grands mammifères occupe le centre des vallées parcequ'elle vivait dans le temps où le sol s'abaissant lentement, ces vallées se remplissaient. La temperature était encore alors assez élevée.

Mais peu à peu la température s'étant refroidie, les grands mammifères ont disparus et se sont trouvés remplacés par la seconde faune, qui s'est développée pendant les froids, se trouvent dans les parties supérieures des plateaux. C'était le moment du maximum d'abaissement. Les pentes étant plus faibles les cours d'eau ont été moins violents, c'est pour cela que les ossements sont moins roulés, moins usés, plus groupés.

Cette seconde faune est celle qui s'est perpétuée dans la contrée en se modifiant un peu et surtout en perdant quelques espèces.

Quant aux travertins comme leur niveau supérieur est plus élevé que celui des cours d'eau actuels, et que ces cours d'eau, en bien des endroits, les ont profondément corrodés, il est certain qu'ils appartiennent à l'époque quaternaire. La faune qu'on y a rencontré

et dont la liste a été donnée précédemment le prouve aussi. Cette faune pourtant est encore bien plus voisine de l'actuelle que l'ensemble de celle des alluvions supérieures, ce qui doit faire admettre que les travertins appartiennent à la fin de l'époque quaternaire. La nature de leur dépôt qui nécessite l'intervention d'eau très chargée d'acide carbonique, l'intermittence dans la formation comme le prouve la couche de terre au milieu des travertins de la carrière des Caprine, enfin la présence d'éléments volcaniques dans la couche terreuse, tout tend à montrer que la formation des travertins se lie aux éruptions volcaniques du Latium, qui auraient ainsi eu lieu vers la fin de l'époque quaternaire.

L'homme dont les restes ont été trouvés dans le travertin, avec des ossements d'animaux divers, entre autre de hyéne et du *Bos primigenius*, espèce de bœuf éteinte, aurait été contemporain de la dernière période de l'époque quaternaire.

SULLE MAREE

DELLE ROCCE LIQUIDE SOTTO LA CROSTA SOLIDA TERRESTRE [1]

BRANI D'UNA LETTERA INEDITA DEL SOCIO PROFESSORE

GIUSEPPE BELLI

Presentata alla Società dal segretario Omboni nella seduta del luglio 1864.

« Nell'ipotesi dell'interna liquidità della terra dovrebbero certamente le attrazioni della luna e del sole, esercitate successivamente tutto all'intorno della terrestre massa, or sollevare e ora lasciar abbassare le varie parti della sua crosta, a intervalli di circa sei ore, nella maniera del flusso e del riflusso del mare; e questo con movi-

(1) Alcuni geologi e alcuni fisici, allorchè devono occuparsi della attuale struttura interna della terra e della origine dei fenomeni vulcanici, e devono perciò esaminare l'ipotesi generalmente ammessa dai geologi d'una *crosta solida* sovrapposta ad un *ammasso* o ad uno *strato di lave e altre rocce in istato di fusione ignea*, credono di non poterla ammettere, perchè, secondo essi, se esistessero realmente quelle rocce fuse e liquide sottostanti a tutta la crosta solida, si dovrebbero produrne in esse delle *maree* simili a quelle che avvengono nel mare, ma incomparabilmente più grandi, e tali, che la crosta solida non potrebbe resistervi, e ne sarebbe rotta due volte al giorno, sconvolta, ecc. « Queste maree non esistono, dicono essi, o almeno non si manifestano coi loro effetti disastrosi, e quindi non esiste quella specie di mare di rocce liquefatte che è immaginato dai geologi sotto la crosta solida terrestre. »

Nell'anno 1853, interrogato da me su questo argomento il nostro defunto collega prof. Belli, mi rispose, dapprima a voce e poi in iscritto, che quelle rocce liquefatte devono bensì avere delle maree, ma queste maree non devono poter produrre alcun effetto dannoso alla stabilità della crosta solida terrestre.

Questa lettera del prof. Belli io credo opportuno che venga quì pubblicata, perchè mi pare assai interessante per tutti coloro che si occupano di geologia e di fisica terrestre.

G. Omboni.

menti d'assai diversa grandezza nei varj tempi e luoghi, secondo le diverse intensità delle dette attrazioni, e secondo che elle fossero più o meno cospiranti od opposte. Considerando però la cosa con qualche diligenza, si trova che questi effetti, quantunque nella loro giusta misura verissimi, sono d'una grandezza affatto inconcludente.

» Infatti, se le acque all' esterno della terra hanno in alcuni luoghi maree così grandi, esse il debbono a diverse circostanze, da cui sono fortemente influenzate, e che nei mari interni mancano affatto. Tali sono le correnti marine, i venti periodici e gli accidentali, la diversa larghezza e profondità dei mari. Le quali circostanze rendono le esterne maree in alcuni luoghi e tempi piccolissime e quasi nulle, e grandissime invece in altri. Nel liquido interno invece, supposto continuato sino al centro della terra, i movimenti non sarebbero impediti, nè deviati secondo nessuna direzione nè sensibilmente influenzati dalle agitazioni dell'atmosfera o da movimenti d'origine diversa da quella delle anzidette attrazioni. Ma si effettuerebbero regolarissimamente, obbedendo appuntino alle forze attrattive da cui derivano; in guisa che, se la crosta fosse affatto molle e terminata da due superficie sferiche, senza avere sopra di se nè mari nè monti, è da credere ch'essa avrebbe prossimamente ad ogni istante quella esterna figura che è voluta dall' equilibrio fra l' attrazione della massa del globo e quella dei suddetti due astri. La quale figura di equilibrio, nel supposto che la densità della terra fosse dappertutto la stessa, dalla superficie fino al centro, sarebbe già stata calcolata dai matematici; e non darebbe che una differenza di *due metri* al più fra la massima elevazione e la massima depressione di un medesimo punto superficiale, corrispondente l'una a quella posizione dei due astri che è più favorevole al sollevamento, e l'altra alla loro posizione più favorevole alla depressione. E ciò tanto essendo liquida tutta la massa terrestre, quanto soltanto coperta in tutti i punti da uno strato liquido superficiale, la cui profondità o poca o molta, uniforme in tutti i luoghi ovvero variata, non influirebbe sulla definitiva figura d'equilibrio, ma solamente sulla prontezza nello acquistarla e sui movimenti della materia liquida a ciò necessarj. In grazia poi della maggiore densità, che ha la terra nelle sue parti più profonde, questa

già sì piccola differenza dovrebb' essere ancora minore, di circa un quarto dell'anzidetto valore. Il che si ha paragonando l'appiattimento che aver dovrebbe il globo terrestre in forza del suo moto rotatorio quando la sua densità fosse uniforme (e che sarebbe di $1/230$ della lunghezza dell' asse) coll'appiattimento che gli astronomi per mezzo di moltiplici e diligentissime osservazioni hanno trovato aver luogo effettivamente colle diverse densità che ha la terra alle varie profondità (il quale è soltanto di circa $1/300$ dell'asse, cioè prossimamente minore di un quarto del valore suddetto). Ammettendo, per ragioni che quì sarebbe fuor di luogo lo esporre, una diminuzione nella proporzione medesima anche nelle maree che dovrebbe presentare la terra, tutta liquida nell'interno e coperta superficialmente da una sottile e molle crosta, non si avrebbe che la differenza di *un metro e mezzo*, anche in quei luoghi e tempi, in cui una tale differenza dovrebbe essere più sensibile. Questa differenza poi, di cui lo schiacciamento della terra non ha poc' anzi servito che a precisare la misura, ma che s'intende valere pel caso in cui il nostro pianeta mancasse del moto rotatorio, non potrebbe dall' esistenza d' un tale moto e dal conseguente schiacciamento ai poli soffrire sensibile alterazione; e perciò anche con tale modo dovrebbe essa ritenersi non maggiore della già detta di un *metro e mezzo*. Ora con una tale grandezza ella sarebbe sì piccola, e, considerata nello stesso istante in diversi punti della superficie terrestre, presenterebbe una sì lenta degradazione, che non solo dovrebbe sfuggire alle osservazioni volgari, ma benanche alle più delicate degli astronomi.

» Ma dallo stato ipotetico in cui abbiamo supposto la terra, per sottoporre più facilmente ai calcoli le mutazioni di figura, passiamo a considerarla tale quale realmente noi la vediamo essere, cioè della figura d'uno sferoide liquido, rivestito d'una solida crosta molto ineguale sì nell' esterna che nell' interna superficie, e coperta in molte parti e assai inegualmenie dalle acque. Lasciando da banda le ineguaglianze esterne nei luoghi ove la crosta sopravanza al livello del mare, delle quali io non saprei vedere influenza nessuna nella differenza di cui si tratta, cominciamo a considerare le ineguaglianze interne, e a vedere quale effetto possano esse produrre. Essendo esse

sì piccole a paragone del raggio della terra, e non potendo sensibilmente nè impedire nè alterare i movimenti dell'interna materia liquida nel passaggio del globo terrestre dall'una all'altra figura, non potranno certamente avere in queste figure che un effetto del tutto insignificante.

» E la rigidezza della crosta, non permettendo a questa di prestarsi pienamente a tutti i piegamenti voluti dalle attrazioni dei due astri, non modificherebbe essa i ragionamenti testè fatti? E non potrebbero altresì nascerne delle infinite e continue fessure, e uno sconvolgimento incessante, e quasi un perpetuo terremoto? E di più, non lasciando essa rigidità alzare ed abbassare la crosta, quando la sottoposta massa fusa tende ad alzarsi e ad abbassarsi, non si dovrebbe vedere nei vulcani a bocca continuamente aperta, come nello Stromboli e nel Kirauea, un periodo orario di alzamento e di abbassamento, da nessuno avvertito, simile, nelle epoche, a quello del flusso e riflusso del mare? E non si dovrebbe vedere anche nelle vulcaniche eruzioni un periodo regolare di maggiore e di minore imperversamento?

» In quanto al non prestarsi la crosta, attesa la sua rigidità, ai piegamenti da noi considerati, non farebbe questo che rendere ancora minori le modificazioni della figura della terra, e renderle ancora più insensibili; nel che non v'ha alcun contrasto coi fatti osservati.

» In riguardo alle fratture e agli sconvolgimenti, è da considerare che la crosta si reputa già formata di parti sconnesse; ed io nei miei *Pensieri sulla consistenza* della medesima, trovo che, anche indipendentemente da questa sconnessione, essa è dotata di molta flessibilità. Così che, quando forze sufficientemente grandi esigessero da essa dei cangiamenti di figura molto più grandi di quelli poc'anzi calcolati, essa vi si presterebbe senza sconcerto alcuno. Quindi sotto le azioni attrattive del sole e della luna si adatterebbe in gran parte a quelle curvature che l'interna massa liquida tenderebbe a farle prendere, senza rompersi in nessun punto, ma solamente allargandosi o stringendosi di qualche centesimo di millimetro nelle varie fessure già esistenti, e leggermente distendendosi o condensandosi nelle parti sode.

Non si avrebbe qualche effetto che nelle epoche in cui si avvicinasse qualcuno dei grandi sconvolgimenti geologici. Poichè, alloraquando questo si trovasse già assai prossimo, potrebbe venirne determinato l'incominciamento anche da una causa leggerissima, e perciò anche da una delle maree della interna massa fusa del globo, a quel modo che le valanghe, quando la neve è già in procinto di sdrucciolare, possono essere determinate da un semplice grido o da un passo battuto un po' forte. Ma questi effetti non si manifestano che a intervalli di molte migliaja d'anni.

» Relativamente ai periodici alzamenti delle lave nei vulcani aperti, sarebbero questi piccolissimi anche nel caso che la crosta terrestre mancasse affatto di flessibilità, e che le variazioni d'altezza dovessero essere di tutto un metro e mezzo. Sarebbe questa una quantità sì piccola, che andrebbe perduta nelle continue irregolarità che si osservano nel livello di queste lave. Molto meno riconoscibili poi sarebbero se la flessibilità della crosta riducesse queste variazioni a tre quarti di metro o a tre ottavi. E lo stesso è da dire del periodo orario nelle eruzioni.

» Passerò adesso a considerare la pressione esterna dei mari, le cui acque, in forza dell'ordinario flusso e riflusso, vengono alternativamente ad alzarsi ed abbassarsi, e a premere inegualmente la sottoposta crosta, ora aggravandola maggiormente ed ora alleggerendola. Dovrebbe manifestarsi qualche sensibile effetto da questa ineguaglianza di pressione, diversamente da quanto si osserva in natura? — Osservo che in molti luoghi, per es. nei mari grandi e liberi, l'alzamento maggiore delle acque avviene poco dopo che l'azione attrattiva dei due astri è arrivata al suo massimo, ed è perciò quasi contemporaneo alla azione esercitata sul liquido interno per innalzare la sovrapposta crosta. Di quì è che il peso delle acque, per quel poco che esse possono, attesa la loro scarsa densità, tende a diminuire l'effetto delle maree interne e a rendere minore la deformazione della crosta che da esse potrebbe derivare. Veramente in alcuni luoghi le maree esterne sono assai ritardate; ed esse potrebbero non solo non contrastare, ma anzi ajutare l'interne. Però, anche allora l'effetto è sempre piccolissimo. E a chi pensasse di vederne una conseguenza nelle

lave dello Stromboli, osserverei che pochissimo è il flusso e il riflusso in quella parte di Mediterraneo, la quale d'altronde non è molto vasta, avendo vicino il continente d'Italia, vicine la Sicilia e la Sardegna, quindi l'acqua che si alzasse all'intorno di quell'isoletta non aggraverebbe che una parte limitata di crosta, la quale, essendo collegata colle parti vicine, poste all'asciutto e non aggravate, ben poco si potrebbe abbassare, prescindendo anche dalla poca differenza di tempo fra le maree esterne e le interne. E in riguardo al Kirauea, vi è all'intorno un mare vastissimo, in cui deve aversi poca differenza d'epoca fra le due maree.

» In alcuni limitati luoghi però le maree esterne sono realmente sì grandi, da deprimere la sottoposta massa solida assai più che non la possano spingere in alto le maree interne; per esempio in alcuni punti del Canale tra la Francia e l'Inghilterra. Non sapendo come sia collegato il sottoposto terreno con quello della Francia e dell'Inghilterra, nè ben conoscendo tante cause che possono influire sull' effetto, io non crederei impossibile qualche leggerissima inclinazione delle due rive, piegandosi all' ingiù la parte più vicina al mare quando questo s'innalza, e presentandosi il fatto opposto nello abbassarsi del mare medesimo. Io proporrei perciò di collocare in quei porti dei delicatissimi livelli a bolla d' aria, fermati stabilmente col terreno, riparati con cura dalle variazioni diurne di temperatura, e coll'asse diretto perpendicolarmente alla linea media longitudinale del Canale, e di guardare questi livelli nelle epoche delle alte e delle basse maree, per vedere se da quelle o queste la posizione della bolla si alteri alcun poco. Si potrebbe tentare qualcuna di queste osservazioni anche nei tempi di inondazione, ma poca fiducia vi si potrebbe avere, atteso lo scarso loro numero. »

ESPOSIZIONE

DEI DIFFERENTI SISTEMI GEOLOGICI

MEMORIA POSTUMA

DI

TEOBALDO ZOLLIKOFER [1]

Ogni tempo ebbe i suoi osservatori, e questi doveano naturalmente fermare la propria attenzione sulla struttura regolare che mostrano generalmente le roccie componenti i monti. Diffatti se ne accorsero ben tosto, e si affrettarono a fabbricare sistemi diversi onde spiegare questo fenomeno maraviglioso. Ciò non ostante la geologia è una scienza recentissima, perchè è una scienza fondata sull'esperienza e sull'osservazione come tutte le altre scienze naturali, e la filosofia a priori, che regnava nei secoli passati, non poteva prestarsi in alcun modo al suo sviluppo. Nel medio evo sopravvenne ancora un altro ostacolo ad arrestarne il progresso, cioè la superstizione. Quando pure taluno avesse saputo elevarsi ad idee più giuste intorno alla storia del nostro globo, egli per certo non avrebbe avuto il coraggio di professarle.

(1) La presente memoria fu inviata da un amico del defunto, perchè fosse pubblicata negli *Atti*. La *Società* accogliendo la proposta intende di recare omaggio ad uno scienziato che illustrò co' suoi studj alcune località d'Italia, e che la sua simpatia per la nostra nazione mostra coll'aver dettato l'originale di questo scritto in lingua italiana con tale facilità che è veramente eccezionale per uno straniero. L'illustre geologo nacque a san Gallo il 17 agosto 1828 e morì a Gratz il 19 ottobre 1862.

Tutta la geologia del medio evo si restringe pertanto a sosfismi per adattare i fenomeni geologici al diluvio raccontato nella genesi di Mosè. Tuttavia si fecero fin d'allora divisioni delle roccie, basandole sulla loro natura esterna. Si distinsero poi le roccie in primitive e secondarie; più tardi Arduino, trovando che le masse che formano le colline del Mediterraneo mostrano un carattere particolare per la loro composizione e per i loro fossili, aggiunse una nuova formazione, chiamata ancora oggidì terziaria.

Così procedeva la repubblica dei dotti per molti secoli, senza fare un passo decisivo nella geologia, finchè verso la fine del secolo passato sorge un uomo destinato a svegliare una scienza che dormiva da lungo tempo, quantunque meritasse di prendere il primo posto nello studio della natura. Quest'uomo era Werner. Egli fu il primo a riconoscere con certezza la successione regolare degli strati, onde si compone la superficie della terra. Immaginò anch' egli un sistema, ma un sistema a posteriori, ossia basato sull'osservazione, sebbene imperfetta. Immaginò un sistema che si adattasse alla natura, mentrechè per lo innanzi la natura era forzata ad adattarsi ai preconcetti sistemi. Il regno d'Aristotele, il regno della filosofia scolastica era passato; passata l'onnipotenza della speculazione. Le idee dell'inglese Bacone avevano preso radice, la scienza del confronto e dell'induzione era nata, ed i Galilei, i Kepleri, i Newton ed altri avevano affrancato lo spirito umano dalle catene della superstizione e del sofisma: in somma il mondo era ormai preparato a dare vita alla nuova scienza della terra, alla geologia.

In tali circostanze ci voleva soltanto un genio prepotente, come quello di Werner, per concepire la prima gran legge della geologia cioè la suddetta soprapposizione regolare delli strati. Questa legge guidava necessariamente al primo sistema scientifico della geogenia.

Però questo primo sistema dovea esser imperfetto e parziale. Le idee delle azioni diluviane predominavano ancora da per tutto; la natura dei vulcani non era ancora conosciuta; anzi Werner non avea veduti altri paesi che la sua Sassonia; per ultimo non s'era ancora scoperta la chimica, e perciò la mineralogia non avea ancora date le rivelazioni necessarie alla scoperta della verità. A fronte di tutto ciò il primo geologo non poteva che creare il *Nettunismo*.

Werner prende il granito per la base del tutto. Questa roccia si sarebbe precipitata nell'acqua ed avrebbe formato così il nocciolo della terra. L'azione delle correnti d'acqua avrebbe determinato a poco a poco delle ineguaglianze sulla base granitica, e gli altri strati distesi più tardi su di essa avrebbero seguite queste ineguaglianze. Per tale cagione ci sarebbero strati paralelli, ma sovente inclinati. Questo pensiero poteva facilmente nascere in Sassonia, paese ondulato, dove gli strati non sono in nessuna parte fortemente rialzati, ma se Werner avesse veduto le Alpi una tale idea non avrebbe potuto entrare nella sua testa. I filoni finalmente sarebbero, secondo il professore di Freiberg, fessure formatesi fortuitamente nella roccia e riempite posteriormente dal di sopra.

I numerosi discepoli di Werner, essendo di tutte le nazioni del mondo, si affrettarono a confrontare queste idee (professate con grande eleganza ed adottate con maggiore entusiasmo) coi fenomeni geologici dei loro paesi, ma non mancarono d'abbattersi in molte difficoltà. Saussure nei suoi viaggi attraverso le Alpi rimase colpito alla vista degli strati rialzati perpendicolarmente ed anche rovesciati. Lo stesso accadde a Leopoldo de Buch, che si mise tosto a cercare la causa di tanti sconvolgimenti. Poco tempo avanti a quest'epoca, Hutton, scozzese, dallo studio dei filoni era indotto ad abbracciare idee del tutto opposte a quelle di Werner. Vide egli che questi si perdono spesso in sottili ramificazioni verso la superficie della terra, mentre s'allargano verso l'interno. In presenza di tal fatto era impossibile il supporre che i filoni si fossero riempiti dal disopra per infiltrazione, ma diveniva evidente che il fenomeno era successo dal di sotto per injezione d'una massa in fusione. Hutton sospettò poco appresso che anche il granito si fosse prodotto per via ignea, andò dunque in cerca di filoni di granito, e grandissima era la sua soddisfazione di scoprirne in fatti. Giova qui avvertire che la Scozia è proprio il paese fatto a posta per mettere in dubbio il nettunismo. Due cose inoltre vennero in ajuto potentissimo agli avversarii del nettunismo; prima, l'osservazione dell'aumento della temperatura verso l'interno della terra, donde scaturì senza fallo l'idea dello stato igneo del nocciolo terrestre; poi la teoria di Laplace la quale suppone la concentrazione dell'etere

primitivo in un centro (il sole) ed in parecchie circonferenze (i pianeti). Laonde la terrestre pellicola si sarebbe formata per raffreddamento e consolidazione della massa ignea del globo. Così nasce il *plutonismo.*

Abbiamo già detto che, secondo il plutonismo, la terra era prima in istato di fusione e che la sua superficie si veniva consolidando in seguito a poco a poco. Come prodotto della sua consolidazione si considerarono gli schisti cristallini. Più tardi i vapori acquosi si sono precipitati dando origine all'oceano; con esso comincia la formazione dei sedimenti.

La prima conseguenza di questa teoria è quella di riconoscere il vero significato dei vulcani, cioè il loro rapporto coll'interno del globo. I dotti cominciano a studiarli; Humboldt quelli dell'America, Leopoldo di Buch e Lyell quei d'Europa. Si ripiglia lo studio di certi recenti sollevamenti d'isole e di monti (Santorino e Monte Nuovo), e quindi si comprende la reazione perpetua dell'interno contro l'esterno del globo. Il risultato finale di tali ricerche si fu la stabilita teoria dei sollevamenti delle catene e dei continenti. Egli è principalmente a Leopoldo di Buch ed a Lyell che noi dobbiamo queste sublimi ipotesi. Non vennero per vero dire inventate proprio da loro, perchè tali idee non s'inventano ad un tratto, ma essi diedero loro la forma precisa e la importanza scientifica che hanno oggidì.

Il plutonismo era certamente un passo di più verso la verità; anzi, era un passo assai grande, ma non l'ultimo che doveasi fare. Esso distingue già due cause generali contribuenti alla formazione della terra. Ma dividendo tutto tra queste due cause, il plutonismo attribuisce al calore interno o per dir meglio, al raffreddamento del globo igneo la formazione degli schisti cristallini: secondo questo sistema adunque gli schisti cristallini sarebbero il primo prodotto del detto raffreddamento.

Però accade spesso di osservare degli strati fossiliferi che da un lato si caricano a poco a poco di mica, poi di feldspato, per passare finalmente dall'altro lato al gneis più evidente. Inoltre i depositi d'antracite, che si incontrano sovente negli schisti cristallini, fanno presumere che una flora abbia preceduto la loro formazione. Si abbandonò dunque la spiegazione che dava intorno a questi schisti

il plutonismo, e Boué e Macculoch fecero valere l'idea ch'essi fossero sedimenti metamorfosati in seguito per contatto di roccie emersorie (*metamorfismo di contatto*).

Ma la scienza non si fermò qui, malgrado la plausibilità di questa ipotesi. Studer, studiando la struttura delle Alpi, osservò che il gneis vi si trova il più sovente senza alcuna relazione con roccie plutoniche o che almeno queste ultime sono generalmente troppo insignificanti per ispiegare la formazione di tante e sì larghe zone di schisti cristallini. Queste ed altre simili osservazioni, e sopratutto le ricerche di Haidinger intorno ai pseudo-cristalli ed il suo esperimento sulla formazione della dolomite non rovesciano punto l'idea del metamorfismo di certe roccie, anzi la confermano e la estendono ad altre come la dolomite, il calcare saccaroide ecc., ma nel tempo stesso schiudono il cammino a cercarne la causa altrove che nel contatto delle masse emersorie. Pare più tosto che il metamorfismo si sia effettuato per opera di forze chimiche e galvaniche, favorite nella loro azione da un tempo lunghissimo, dalla immensa pressione delle masse sopragiacenti e per ultimo da una temperatura assai elevata in grazia della posizione profonda delle roccie stesse che si metamorfosavano. Quest'azione interna fu chiamata da Morlot, *metamorfismo latente*.

Ecco dove siamo arrivati presentemente. Sono oggidì adottati da tutti i tre grandi gruppi di roccie; roccie plutoniche, roccie sedimentarie e roccie metamorfosate. Tuttavia la formazione di queste ultime è ancora un punto in quistione. Oltredichè si ammettono da tutti i sollevamenti delle catene e dei continenti per forze plutoniche; ma non sono peranco conosciute le leggi giusta le quali queste forze agiscono. Ed è con questo argomento che voglio terminare il mio saggio, parlando più a lungo della teoria di Lyell sopra i sollevamenti, come pure di quella d'Elia di Beaumont sullo stesso soggetto.

Prima di Lyell nessuno seppe farsi una giusta idea della immensità del tempo. I cinque o sei mila anni dell'epoca umana parevano una grande cosa, ed i tempi anteriori all'apparizione dell'uomo non si contavano per nulla o tutt'al più si paragonavano colla nostra epoca. Precisamente lo stesso errore ebbe luogo riguardo allo spazio prima che l'astronomia ci chiarisse il vero su questo punto. Altre volte il

nostro piccolo globo era tutto, e le stelle non erano state create che per illuminare la terra. Col progresso della scienza però caddero tali meschine idee, ed ora si conosce l'immensità dello spazio e la minima significazione del nostro globo rispetto a tanti altri astri. Così appunto in geologia bisogna una volta persuadersi non essere stato creato esclusivamente per l'uomo e pel suo beneplacito tutto che esisteva ed esiste; nulla può indurci a credere ch'egli, l'uomo, sia l'ultimo termine della creazione, e doversi riguardare come cosa da nulla il tempo storico rapporto al tempo che precedette la comparsa dell'uomo.

Lyell per il primo ardì di sollevarsi a questo grandioso concetto. E meditandolo e seguendolo nelle sue conseguenze arrivò ai seguenti risultati. Tutto farsi altrevolte precisamente come adesso. Gl'immensi depositi sedimentari, i continenti, le catene di montagne esser derivati dalla ripetizione infinita delle medesime forze che agiscono ancora sotto i nostri occhi. A poco a poco essersi alzati continenti e catene, a poco a poco essersi rabbassati, a poco a poco essere apparse creazioni d'esseri organici per estinguersi poi dopo a poco a poco e far luogo ad altre creazioni. Per la realizzazione di tutto ciò richiedersi necessariamente un *tempo immenso.*

Questo era un nuovo gran passo della scienza. Fino a Lyell si ricorse ad un argomento molto comodo, ma che non spiegava niente. Si disse: che al presente era rotto il filo d'induzione, e che altre volte le forze avessero agito sopra una scala molto più grande, di cui i fenomeni attuali non erano che un debole riflesso. Il suddetto argomento cade adesso, o almeno sono d'opinione ch'esso dovrebbe cadere. Perchè infatti ricorrere a miracoli, quando ci bastano spiegazioni naturali?

È proprio dello spirito umano l'andare da un estremo all'altro. Gli antichi geologi credettero che la terra avesse preso la sua forma attuale in un tempo brevissimo, ammettendo che allora altre forze fossero in attività; Lyell invece si limita agli effetti piccolissimi di forze di cui noi siamo testimonii; come sono, a cagion d'esempio, l'alzamento della costa di Svezia, i sollevamenti del Monte-Nuovo e dell'isola di Santorino, ecc. Eppure lo studio della paleontologia ci

insegna che generazioni intiere siano state distrutte subitamente ed anche parecchie volte. Cotali estinzioni complete del regno organico paiono veramente essér state l'effetto di grandissimi cataclismi, di sollevamenti súbiti di grandi catene, e d'un cambiamento repentino nella distribuzione dei continenti e dei mari. E questo si può adottare senza che il filo d'induzione sia rotto, imperciocchè nulla dimostra che ciò che pare esser già accaduto di tempo in tempo non possa accadere di nuovo. Nuove rivoluzioni possono farsi col tempo ed il regno organico attuale, non escluso il nostro genere umano, si annienterà forse un giorno per dare luogo quandochessia ad una nuova creazione.

Oggidì Lyell è più o meno dimenticato, mentre un altro geologo, Elia di Beaumont ha fatto gran rumore, almeno in Francia. Elia di Beaumont pretende provare, parte per osservazioni, parte per leggi meccaniche: 1.° che le catene si siano fatte in un solo tratto tali quali si vedono al presente; 2.° che le catene della stessa direzione siano della stessa età; 3.° che queste direzioni delle catene si siano disposte dietro leggi regolari. Discutiamo in breve ognuno di questi punti.

1.° *Le catene si sono fatte ad un tratto.* — Se le idee di Lyell sopra questo punto non pajono esser fondate, quelle di Elia di Beaumont nol sono certo di più. In fatti consideriamo soltanto le Alpi. Colà si vedono tante roccie emersorie affatto diverse, come graniti, serpentini, porfidi, ecc., le quali tutte hanno sconcertata la concordanza degli strati sedimentari, dimodochè pare impossibile il credere che tutte queste roccie diverse abbiano fatto eruzione nello stesso tempo per alzare le Alpi tutte ad un tratto. Poi le montagne che fiancheggiano la catena principale delle Alpi, non mostrano nessuna traccia della formazione miocenica; dunque esse erano già rialzate avanti l'epoca di quest'ultima formazione. Ma in oltre le valli alpine che sboccano nella cintura miocenica non mostrano di questa formazione la più leggiera traccia, d'onde segue che le dette valli non erano ancora aperte, perchè senza ciò il mare miocene vi sarebbe entrato, come l'ha fatto nelle Alpi orientali. Pertanto ci voleva una nuova rivoluzione, dopo l'epoca miocene, per aprire queste valli. Anche gli sconvolgimenti del miocene stesso non sono indubitatamente che

l'effetto d'una seconda rivoluzione nel seno delle Alpi. Si vede dunque che qui l'ipotesi d'Elia di Beaumont non può applicarsi. Similmente Favre ha provato pel monte di Salève presso Ginevra, e Thurmann pel Jura che queste montagne devono la loro struttura attuale a parecchi sollevamenti, accaduti in tempi assai lontani.

2.° *Le catene della medesima direzione sono anche della medesima età.* — Confutato il primo punto, questo cade senz'altro da sè. Ciò nullaostante ci piace di mettere in campo anche altri argomenti valevoli a confutarlo che sono indipendenti da ciò che abbiamo detto finora. Questa seconda legge di Elia di Beaumont si dice derivata dall'osservazione pura. Ma prima sarà permesso domandare se basta conchiudere da una parte piccolissima del globo (come è l'Europa centrale) a noi bene conosciuta, perchè una tale coincidenza di direzione e di età delle catene abbia a verificarsi da per tutto. Poi vediamo pure se i fatti geologici anche della sola Europa centrale corrispondano sempre colla suddetta teoria. Prendiamo due o tre esempi soltanto. Cotta ha benissimo mostrato che i monti della Boemia e quelli della Turingia sono di differente età, invece l'Harz e l'Erzgebirge sono dell'istessa età quantunque di direzioni differenti. Charpentier ed altri hanno trovato nei Pirenei i fossili della formazione di Parigi. Il sollevamento di quella catena ebbe dunque luogo dopo questa formazione mentre Elia di Beaumont lo mette avanti.

Quest'autore conosce benissimo una tale difficoltà, ma per salvare il suo sistema s'appiglia a negare l'identità dei fossili dei Pirenei con quelli del terreno di Parigi. Così fa d'Orbignì, il quale, come tutti i francesi, aderisce alla teoria in questione. Ma d'Orbignì si è spinto ancora più innanzi; egli ideò una nuova formazione per collocarvi i fossili de' Pirenei. A questo riguardo i francesi ritornano ai tempi passati, quando i fatti si tormentavano per adattarli in sistemi preconcepiti, il che indica pur troppo un passo retrogrado sul cammino della scienza.

3.° *Le direzioni de' sollevamenti possono derivarsi da leggi particolari.* — Se Elia di Beaumont si fosse accontentato della teoria testè esposta, sarebbe in parte scusabile; ma egli non si fermò qui, anzi pretese l'esistenza di relazioni matematiche tra i diversi meridiani

di sollevamento, perdendosi così in ispeculazioni che avrebbero fatto onore al più temerario filosofo dei secoli passati.

In base a tale pretesa relazione matematica tra i meridiani di sollevamento, Elia di Beaumont inventa cinque cubi aventi il loro centro comune nel centro della terra ed i loro angoli alla sua superficie. Questi cinque cubi sono disposti in modo da formare un dodecaedro pentagonale, gli spigoli del quale indicano le posizioni di altrettante catene. Suppone poi cinque ottaedri disposti in simile maniera i di cui spigoli rappresentano pure altrettante catene. In seguito prende un certo numero di tetraedri, di romboedri, ecc. per ottenere ancora la posizione di altre catene. In somma il geologo francese immagina una combinazione di tutti i sistemi di cristallografia a fine di collocarvi tutte le linee di sollevamento, le quali crescono in tal modo a non meno di 5 o 600.

Ora creando un numero sì considerevole di meridiani di sollevamento, è facile intendere che ogni sollevamento vi troverà il suo posto. È però facile intendere altresì che una tale teoria, senza alcun fondo di realtà, non può essere altro che il prodotto d'una fantasia esaltata. E pare pure ridicola la conclusione del celebre geologo francese concepita presso a poco in questi termini: « Le rivoluzioni della terra accadute ad intervalli si sono effettuate a norma di certe leggi, le quali compongono la tastiera del grande gravicembalo sopra cui la natura suona le sue cosmiche armonie. »

Basti questo sopra la teoria d'Elia di Beaumont. Noi non l'abbiamo trovata fondata sulla natura istessa. L'esistenza d'una legge, che governi i sollevamenti, non è forse una cosa impossibile a supporsi; ma certo ella non è stata scoperta finora.

La teoria dei sollevamenti e la spiegazione della natura delle roccie metamorfosate, ecco due vasti campi d'investigazione e di studj seri pei sapienti contemporanei ed avvenire.

Seduta del 27 *novembre* 1864

Il presidente E. Cornalia, ad informazione dei socj che non furono presenti alla *Riunione straordinaria* tenuta in Biella, ritesse brevemente la storia di quella prima riunione il cui esito fu soddisfacente oltre quanto si poteva sperare, perchè numeroso il concorso, animate le sedute, copiosi e importanti i lavori presentati alle diverse sezioni. Se i giornali hanno già reso conto al pubblico di un esito veramente brillante, la parte migliore è riserbata agli *Atti* della Società nei quali saranno pubblicate le diverse memorie, a riserva di alcune fra le più importanti, che per l' indole loro sono destinate a dar principio alla pubblicazione delle *Memorie* in gran formato, di cui sta appunto per pubblicarsi la prima serie. Il Presidente piglia occasione di rendere un omaggio di lode e di gratitudine a quelli che principalmente contribuirono alla prospera riuscita di quel primo congresso, e la *Società* vota all'unanimità un indirizzo di ringraziamento a Monsignor Losana vescovo di Biella, al Sottoprefetto, al Sindaco, al prof. Moglia direttore della *Gazzetta di Biella*, al dott. Guelpa direttore dello Stabilimento idropatico d' Oropa, al Rettore del Santuario d' Oropa, finalmente

al presidente straordinario comm. Quintino Sella ed al segretario dott. Giovanni Omboni. L'ospitalità più cordiale, la prestazione dei locali per le sedute, la presenza alle sedute stesse, la pubblicità accordata, la sollecitudine nel disimpegno del proprio officio sono i titoli che resero le sullodate persone singolarmente benemerite della *Società italiana di scienze naturali.*

In seguito lo stesso prof. Cornalia lesse una Nota sopra un bruco che vive sul Lentisco e del cui prodotto serico potrebbesi l'industria nazionale giovare.

Il socio Bellotti dà lettura di una lettera del socio Tranquilli dove è descritto un metodo praticato nell' Abruzzo per la coltivazione dei bachi da seta. Consiste esso nel tener divisi i bachi dalla loro nascita fino al compito allevamento secondo l'epoca in cui nacquero, non solo giorno per giorno, ma ora per ora e quasi minuto per minuto, procedendo successivamente nelle diverse mute allo scarto di quelli che non presentano tutti i migliori requisiti. Sarebbe un metodo molto simile a quello detto *metodo della scelta* proposto da Jan. Una lettera di Muntori appoggiava il metodo come facile e sicuro, non però egualmente economico, esigendo almeno la doppia quantità di semente. Secondo Bellotti sarebbe difficilmente praticabile per le grosse partite, atto piuttosto ad ottenere buona semente. La lettera sarà pubblicata negli *Atti.*

Il socio G. B. Villa presenta un dente scoperto in un letto sabbioso lignitico del bacino di Leffe, un *cefalopodo* della creta appartenente al *gruppo di Rogeno*, e un frammento di roccia con nummuliti che apparterebbe agli strati a *Catilli* del gruppo di Breno.

Il socio A. Stoppani dà lettura di una lettera già diretta dal socio prof. Magni Griffi al Presidente della riunione

straordinaria a Biella in cui la Società è invitata a nominare una commissione che la rappresenti alla *festa centenaria di Dante*. Ecco la lettera:

« *Signor Presidente*

» Biella, 1.° novembre 1864.

» Tutte le scienze sono sorelle: ma la primogenita di loro è la scienza della patria. Questa più che di scienza, merita il nome di sapienza.

» Colui, che primo, ne trapassati secoli, veracemente la professò in Italia, fu Dante Alighieri. Cangiata in penna la spada delle fazioni, fattosi addentro alle divine cose, vergò pagine immortali, che misero le prime, e più salde fondamenta dell' attuale grandezza della patria. Imperocchè sotto forme che ben possono dirsi celestiali, dettò insegnamenti santissimi di moralità, di libertà, di unità, tripode, sul quale soltanto posano incrollabilmente le nazioni.

» A questa sapienza incarnata nel sommo Poeta l'Italia porgerà, fra non molto, in Firenze l'usato tributo di riconoscenza, e di venerazione. Tutta Italia, ove possibil fosse, dovrebbe travasarsi nella città dei Michelangioli, o dei Macchiavelli, nella solenne occasione.

» Non possono per altro dispensarsene i sacerdoti del sapere, e tanto meno le Società scientifiche, a cui torna così facile l' esservi degnamente rappresentate.

» Vinto pertanto da tali suggerimenti dell'animo, sono ad onorarmi di pregare la S. V. Illust. a volere, in questa nostra Riuniune straordinaria, proporre la nomina di una deputazione, la quale si rechi in Firenze nel giorno della celebrazione in quella città della festa all'Alighieri, a fine di onorarne la memoria, anche in nome della nostra Società.

» Parmi che ciò, oltre all'essere doveroso inverso le ceneri dell' altissimo cantore della Francesca e di Sordello, varrà d' esempio per gli altri Corpi scientifici d' Italia, a concorrere per lo scopo istesso, sicchè non solo Dante n'abbia onore, ma se ne piaccia Italia tutta.

» Mi rassegno con piena considerazione, e profondo ossequio.

» Della S. V. Illust.

» Devot. Obb. Servitore

» Dott. FRANCESCO MAGNI GRIFFI. »

La Società accettando unanimameute la proposta, si riserva la nomina dei rappresentanti da farsi in altra seduta più vicina all'epoca della festa suddetta.

Dovendosi passare alla nomina di un nuovo Segretario, il dott. Omboni, che aveva dato le sue demissioni in previsione di più lunga assenza, presente alla seduta e pregato dalla Società, accetta di riassumere l' ufficio di Segretario.

È nominato socio corrispondente il barone Sartorius di Waltershausen di Gottinga.

Sono nominati socj effettivi i signori Malinverni Alessio di Oldenico e Rosellini Ferdinando, direttore dell' Istituto tecnico Leardi di Casale Monferrato.

Risultano nominati Vicesegretarj a maggioranza i socj Franceschini Felice e Gargantini Piatti Giuseppe.

Seduta del 18 *dicembre* 1864

I fratelli Antonio e G. B. Villa presentano il *Catalogo di lepidopteri lombardi*, frutto di molti anni di accurate indagini continuate con zelo infaticabile coadjuvato della collaborazione di un gran numero di entomologi italiani e stranieri. Sarebbe il primo catalogo generale di lepidopteri lombardi. La prefazione col catalogo dà in succinto i fatti più interessanti posti in luce dalla lepidopterologia, cioè la distribuzione geografica, le emigrazioni dei lepidopteri, l'utilità loro industriale ed agricola ecc. La Lombardia ove in si poca estensione sono per dir così condensate tante zone climatologiche e botaniche diverse deve essere come lo è difatti un paese ricchissimo di farfalle. Il numero dei lepidopteri nell'Italia Meridionale è infatti assai più scarso che nella Settentrionale. Il catalogo dei Villa ne novera circa 600 specie. Sono classate secondo il sistema di Duponchel e distinte con segni convenzionali secondo che appartengono alla pianura e alle colline, piuttosto che alla montagna ed alle alpi. I lavori dei signori Villa danno occasione a diversi socj di esporre le loro idee in questioni entomologiche. Il signor Curò specialmente intrattiene la Società con più

interessanti particolari della entomologia alpina, frutti delle proprie osservazioni nelle più alte regioni dell'Eugadina. Vi si trovano per esempio alcuni scarsi rappresentanti di faune entomologiche, che hanno il loro sviluppo odierno nelle estreme regioni settentrionali, come nella Lapponia e nella Siberia. Questi fatti collimano perfettamente con altri riguardanti i vegetali, messi in evidenza dal signor Heer. Quegl'insetti e quelle piante sarebbero forse i resti di una fauna e di una flora che rispondeva al clima assai più rigido delle nostre alpi durante il periodo ghiacciale? Ecco gli studj entomologici, così umili e quasi oziosi in apparenza divenuti un elemento importantissimo alla soluzione dei più alti problemi geologici.

Il prof. Cornalia dà relazione della scoperta fatta degli avanzi d'un Elefante nelle lignite di Lefte. — Espone il modo di giacitura e la qualità delle ossa trovate. Narra come dalla generosità della Ditta Briaghi proprietaria della cava ove fu trovato l'elefante, quelle ossa fossili siano state destinate al Museo Civivo, ove vennero già trasportate, e si sta lavorando alla loro conservazione ed alla loro ristaurazioue. — Gli avanzi più degni di rimarco sono le zanne di circa due metri e mezzo di lunghezza e i denti molari specialmente quelli della mascella inferiore perfettamente conservate. Discorre sulla specie cui l'elefante scoperto crede appartenere, tirando delle induzioni nell'epoca relativamente recente del deposito lignifero di Lefte. — Questa relazione verrà in seguito completata e pubblicata negli *Atti*.

Il segretario Stoppani provoca la discussione sulla destinazione che la Società debba dare alle raccolte o già esistenti o che possano provenire da donazioni o da ricerche fatte a spese della Società stessa. È d'avviso che la Società

debba promovere le ricerche a profitto della scienza in tutta Italia, ma non debba, anzi non possa ella stessa tenere delle collezioni. Una grandiosa collezione, quale soltanto sarebbe degna della Società italiana di scienze naturali, esigerebbe locali, personale, e tutto quel complesso che assorbendo i mezzi della Società, ne falserebbe in gran parte lo scopo. Una meschina collezione poi, od una grande collezione chiusa entro scaffali, che non potesse nè esporsi, nè studiarsi dai socj e dagli amatori, sarebbe totalmente inutile. Cita l'esempio della *Società geologica* di Francia, che dopo avere ammassate copiose raccolte, dovette sbarazzarsene interamente. La proposta del segretario Stoppani è dunque che la Società promova le ricerche, ma ne ceda il prodotto ai musei, ed agli stabilimenti già ordinati allo scopo di promovere la scienza coll'ordinamento e colla esposizione delle raccolte. Quanto specialmente alle collezioni che si facessero a spese della Società, sarebbe a preferirsi quello stabilimento che si potesse considerare, a giudizio della Società stessa come Museo Nazionale in quella parte d'Italia in cui le ricerche si eseguissero.

Il segretario Omboni adottando in massima il principio che la Società non debba tenere collezioni, non crede però opportuno che esso si traduca in articoli addizionali al regolamento organico, bastando che la Società decida caso per caso della destinazione da darsi alle collezioni. Perciò propone che nella prossima seduta sia posta ai voti la deliberazione circa le piccole raccolte che esistono attualmente di proprietà sociale. La proposta del segretario Omboni è accettata.

Risulta eletto a maggioranza di voti il socio SORDELLI a Vice-Conservatore della Società.

Sono nominati socj effettivi i signori:

JANNSENS EUGENIO, medico municipale di Bruxelles, proposto da Omboni, Stoppani e Franceschini.

GARBIGLIETTI cav. G. B., segretario dell'Accademia medica di Torino, proposto da Trompeo, Stoppani e Cornalia

GRAMIZZI MASSIMILIANO, ing. (Borgo San Donnino), proposto da Gastaldi, Cornalia e Franceschini.

PAVESI ANGELO, professore di chimica all'Università di Pavia, proposto da Stoppani, Cornalia e Marinoni

RIDOLFI marchese COSIMO, proposto da Galanti, Cornalia e Stoppani.

BERTOLONI, professore di Botanica a Bologna, proposto da A. Villa, Cornalia e Stoppani.

BELLUCCI GIUSEPPE, naturalista addetto all'Osservatorio meteorologico di Perugia, proposto da Stoppani, Gargantini e Marinoni.

TARAMELLI TORQUATO, naturalista all'Istituto Tecnico Superiore di Milano, proposto da Stoppani, Spreafico e Marinoni.

LIBRI

arrivati in dono, o in cambio, alla Società

nei mesi di agosto, settembre, ottobre e novembre 1864.

Conti, *Il monte Mario ed i suoi fossili subappennini.* Roma, 1864.

Correnti e Maestri, *Annuario statistico italiano.* Anno II. Torino, 1864.

Scarabelli G., *Sui Gessi di una parte del versante N. E. dell'Appennino.* Imola, 1864.

Grabau, *Osservazioni sull'industria siderurgica in Italia.* Tor., 1864.

Oehl, *La saliva umana studiata colla siringazione dei condotti ghiandolari.* Pavia 1864.

Vantin, *Sul teorema di Torricelli e conseguenti teoremi di Simpson e Catalan.* Vicenza, 1864.

Negrin, *Sul Monumento alla memoria del vescovo Cappellari.* Vicenza, 1864.

Lampertico, *Commemorazione funebre di Valentino Pasini.* Vicenza, 1864.

Scarpellini C., *Sulle stelle cadenti osservate in Roma il* 5, 6, 7, 8, 9 *e* 10 *Agosto* 1864. Roma.

Losana, *La crittogama spacciata.* Biella, 1861.

— *Cenno enologico.* Terza edizione. Biella, 1859.

Nicolis, *Clinica delle malattie di petto.* Torino, 1863.

Puini e Mariani, *Sulla geologia dell'Italia centrale.* Firenze, 1864.

Gibellini, *Relazione intorno ad un avvelenamento di bovini prodotto dalle foglie dell'Oleandro.* Modena, 1864.

Zumaglini, *Sul* Trifolium ochoroleucum *e sua cultura.* Biella, 1862.

— *Della malattia attuale dell'uva.* Biella, 1851.

— *Della malattia attuale dell'uva.* Torino 1853.

— *Flora pedemontana sive species plantarum in Pedemonte et Liguria sponte nascentium.* Bugellæ, 1860-64.

COCCHI, *Nuova famiglia di pesci labroidi.* Firenze, 1864.

— *Sulla supposta antichità delle Società umane nell' Italia centrale.* Firenze, 1864.

GUISCARDI, *Studii sulla famiglia delle Rudiste.* Napoli, 1864.

RALENHORST, *Cladoniæ europæ.* (*Die Cladonien Europa's in getrockneten exemplaren.*) Dresden, 1860.

— *Index generum, specierum et synonymorum Lichenum europæorum.* Fasc. I-VII. N. 1-200. Dresdæ, 1857.

— *Alphabetischer Verzeichniss der Gattungen und Arten.* Dresden, 1856.

CESATI; Ricotia Pestalotiana, *Beitrag zur Kleinasiatischen Flora.* Berlin, 1856.

CESATI et DE NOTARIS, *Isoëteos novæ descriptio etc.* Genuæ, 1858.

MARTINS, *Denkrede auf I.I. Berzelius etc.* 1848.

STIZENBERGER, Dr. Ludwig. *Rabenhorst's Algen zachsens resp. Mitteleuropa's. Decade I — C. Systematisch geordnet.* Dresden, 1860.

— *Versuch zur Bereinigung der Terminologie für die Fortpflanzungsorgane der blüthenlosen Pflanzen.* 1861.

CESATI, *Die Pflanzenwelt in Gebiete zwischen dem Tessin, dem Po, der Sesïa und den Alpen.* Halle, 1863.

TROMPEO, *Osservazioni sul Circondario Biellese.* 1864.

MORLOT, *Les premiers pas dans l'étude de la haute antiquité.*

VILLA, *Le Zanzare.* Milano, 1864.

— *Notizie sulle torbe della Brianza.* Milano, 1864.

Società di Acclimazione e di Agricoltura in Sicilia. Prima esposizione di floricoltura ed orticoltura eseguita in Palermo dal 15 *al* 23 *Maggio* 1864. Palermo.

CARUEL, *Prodromo della Flora Toscana.* Fasc. IV. *Monocotiledoni.* Firenze, 1864.

Statuten der Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. Zürich, 1863.

ZANTEDESCHI, *Documenti comprovanti le dottrine di Felice Fontana, del Padre Giambattista di San Martino e del Guglielmini, intorno alle forze che sollecitano le molecole dei Corpi.* Padova, 1864.

STABILE, *Mollusques terrestres vivants du Piemont.* Milan, 1864.

HAINDINGER, *Ausprache gehalten am schlusse der dritten quinquenniuns der K. K. Geologischen Reichsanstalt in Wien.* 1864.

The procedings of the scientific meetings Zoological Society of London 1861. P. 1, 2, 3. — 1862. P. 1, 2, 3. — 1863. P. 1, 2, 3.

Annual report of the board of regents of the Smithsonian institution 33 *th. Congress*, 3 *d. session.* Washington, 1863.

Der Zoologische Garten. N. 2, 3, 4, 5, 6.

Flora. N. 6 a 9 e 11 a 22. Regensburg, 1864.

Repertorium der periodischen botanischen Literatur vom Beginn des Jahres 1864. Regensburg, 1864.

Il Politecnico. N. 97, 98, 99.

La Sericoltura. Anno I, N. 17 a 20. Anno II, N. 1 a 4.

Transactions of the Botanical Society. Vol. VI, p. III. Vol. VII, p. I, II.

Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. 1861-62-63.

Memorie dell'Accademia delle scienze dell'Istituto di Bologna. Serie II. Tomo II. Fasc. II.

Bullettino nautico e geografico. Vol. III. Settembre 1864. N. 2.

I Giardini, Giornale d'orticoltura. Luglio, Agosto 1864. N. 1 e 2. Decade II. Anno I.

Sitzungsberichte der K. K. Akademie der Wissenschaften zu Munchen. 1864. 1. Heft III.

Continuazione degli Atti della R. Accademia de' Georgofili di Firenze. Nuova Serie. Vol. XI. Disp. II.

Bulletin mensuel de la Société impériale zoologique.

Atti dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli. Vol. I. 1863.

Rendiconto dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli. Anno III. Fasc. VII. Luglio 1864. e for. 8, 9 e 10 Agosto, Settembre e Ottobre 1864.

Accademia Virgiliana di Scienze, belle lettere ed arti. Anno 1864.

Revista agronomica florestal, zootechnica e noticiosa. Serie III. Tom. I. N. 24. Tom. II. N. 1 e 2.

Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences naturelles. Tom. VIII. N. 31.

Neuer Jahrbuck für mineralogie, geologie und panleontologie. N. 4 e 5. 1864.

Atti dell' Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Tomo IX. Serie III. Dispensa VIII e IX.

Bullettino dell' Associazione Nazionale Italiana di mutuo soccorso degli Scienziati, Letterati ed Artisti. 1864. Dispensa IX e X.

Bullettino dell' Associazione agraria friulana. 1864. N. 14 a 21.

Annali d' Agricoltura. Vol. IV. 1864. N. 17 e 18

L' Agricoltura. 1864. N. 13 a 19.

Giornale d' agricoltura, industria e commercio, Vol. II. N. 14 a 21.

Revue Savoisienne. V. année. N. 8 a 19.

Il Picentino. Anno VII. Fasc. XIV a XXI.

Rendiconti della Classe di scienze matematiche e naturali del Reale Istituto Lombardo. Vol. I. Fasc. VI, VII e VIII.

Corrispondenza scientifica in Roma. Vol. VII. N. 11.

Mémoires de la Société impériale des sciences naturelles de Cherbourg. Tom. IX.

Atti dell' Ateneo Veneto. Serie II. Vol. I. Puntata III. 1864.

Annual report of the Trustees of the museum of comparative zoology. Boston, 1864.

Atti del Reale Istituto d' Incoraggiamento alle scienze naturali di Napoli. Serie II. Tomo I. Anno 1864. I quaderno.

LIBRI

arrivati in dono, o in cambio, alla Società

nel mese di dicembre 1864.

SCHRAUF, *Catalog der Bibliothek des K. K. Hofmineralien-Kabinets in Wien*. Wien, 1864.

TARGIONI-TOZZETTI ADOLFO. *Amenità zoologiche.*

MORONI, *Sulla grandine (o gramigna) del bestiame suino.* Milano, estratto dal giornale *l'Agricoltura*, 1864.

PICTET, *Melanges paléontologiques.* Genève, 1863.

— *Matériaux pour la Paléontologie suisse.* (*Description des fossiles du terrain crétacé des environs de Sainte-Croix*, 2ème *partie.*) Genève, 1861-64.

— *Description des poissons fossiles du terrain néocomien des Voirons.* Genève, 1858.

LOMBARDINI, *Saggio idrologico sul Nilo.* Milano, 1864.

Geologische Specialkarte des Grossherzogthums Hessen und der angrenzenden Landesgebiete im Maasstabe von 1 : 50000. Section *Erbach* von *Seibert* und *Ludwig.*

Karten von dem Grossherzogthums Hessen. Section *Erbach von P. Seibert* und *R. Ludwig.*

Geologische Specialkarte des Grossherzogthums Hessen. Section *Herbstein.* (*Fulda von Tasche* und *Gutberlet.*)

Karten von dem Grossherzogthums Hessen. Section *Herbstein.* (*Fulda von Tasche* und *Gutberlet.*)

A Királyi magyar termèszettudomànyi tarsulat Közlönye, 1861. Pesten Vol. II, part I et II.

Il Picentino. N.° 22, 23, 24, anno 7.° 3.ª serie.

Giornale di Agricoltura, industria e commercio del Regno d'Italia. N.° 22, 30 nov. N.° 23, 15 dic. 1864. N.° 24, 31 dic. 1864.

Memorie della R. Accademia di scienze, lettere ed arti. Vol. 1, 2, 3, 4 e 5.

L'Agricoltura. Giornale ed atti della Società Agraria di Lombardia. N.° 20, 21, 22, 23.

Il Politecnico, ottobre e novembre, 100 e 101.

Atti dell' Accademia Gioenia di Scienze Naturali. Serie seconda, tomo XIX.

Bullettino della Associazione agraria friulana. N.° 22 23. Anno IX.

Continuazione degli Atti della R. Accademia dei Georgofili di Firenze. Nuova Serie. Vol. XI, disp. 3.

L' Ortolano, giornale popolare d' orticoltura contenente gli Atti della Società d' orticoltura del Litorale. Trieste, 1864. N.° 3, 4, 5 e 6.

Memorie dell' Accademia di Bologna. Serie II. Tomo III, fasc. 4.°

Indici generali della Collezione pubblicata dall' Accad. delle Scienze dell' Istituto di Bologna col titolo di Memorie, in dodici tomi dal MDCCCL al MDCCCLXI.

I Giardini, giornale d' orticoltura, 1864, N.° 3, 4.

Bulletin de l'Institut national Genèvois. N.° 22, 23, 1864.

Revue Savoisienne, 5ème année N.° 12, 15 dic. 1864.

Bulletin de la Société Impériale d'Acclimatation, 1864, N.° 10.

Revista agronomica, florestal, zootechnica e noticiosa. Lisboa, 3.ª Serie. Tom. 2.° N.° 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10.

Ascherson, und Liebe, *Verhandlungen des botanischen Vereins für die Provinz Brandenburg und die angrenzenden Länder.* V Heft. Berlin, 1863.

Leonhard, und Geinits, *Neues Jahrbuch für Mineralogie, etc.* Sechtes Heft. Stuttgart, 1864.

Grohmann, *Mittheilungen des österreichischen Alpen-Vereins.* Zweiter Band. Wien, 1864.

Notizblatt des Vereins für Erdkunde und verwandte Wissenschaften zu Darmstadt. III Folge, II Heft. Darmstadt, 1863.

Würzburger Naturwissenschaftliche Zeitschrift. Redigert von Claus, Müller, Schenk. Dritter Band, III und IV Heft, 1862. Vierter Band, II und III Heft, 1863. Fünfter Band I, II Heft, 1864.

Verhandlungen der Naturforschenden gesellschaft in Basel. Dritter Thei, vierter und Schluss-Heft, 1863.

Sechzehuter Bericht des Naturhistorischen Vereins in Augsburg. Veröffentlicht im Jahre 1863 und 1864.

Zeitschrift der deutschen geologischen gesellschaft. Vol. XIV, disp. 4. Vol. XV, disp. 1, 2, 3, 4. Vol. XVI, disp. 1 e 2.

Sitzungsberichte der K. bayer. Akademie der Wissenschaften zu München, 1864. I Heft 4, 5. II. Heft. I.

INDICE

Fig. 1. **Ostrea** (Exogyra) **cornuarietis** Gldf. Fig. 2. O. (E) **turtur**. Mgh.

3
5
4
10
1
11
12
14
13
35
38
36
19
20
41
8
9
15
37
16
39
42
40
18
28
29
17
32
34
33
23
24
2
30
45
31
25
26
6
27
7
21
22
43
44

Morena laterale destra dell' antico ghiacciajo dell' Adige
lungo la sponda occidentale del lago di Garda

Fig. 3ª

Fig. 1ª

Fig. 2ª

Fig. 4ª